

MARIA DE FÁTIMA RODRIGUES PARCHEN

**CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO E APRENDIZAGEM NA
DISCIPLINA DE CONSTRUÇÃO CIVIL ARTICULADA EM AMBIENTE
VIRTUAL DE APRENDIZAGEM COLABORATIVO**

Dissertação apresentada ao Curso de
Pós-Graduação em Construção Civil,
Setor de Tecnologia, Universidade
Federal do Paraná, como parte das
exigências para obtenção do título de
Mestre em Construção Civil.

Orientador: Prof. Sergio Scheer, Dr.

**CURITIBA
2008**

Parchen, Maria de Fátima Rodrigues

Contextualização do ensino e aprendizagem na disciplina de construção civil articulada em ambiente virtual de aprendizagem colaborativo / Maria de Fátima Rodrigues Parchen . – Curitiba, 2008.
181 f. : il., tabs, grafs.

Orientador: Sergio Scheer

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Curso de Pós-Graduação em Construção Civil.
Inclui Bibliografia.

1. Tecnologia da informação. 2. Construção civil. 3. Ensino virtual.
I. Scheer, Sergio. II. Título. III. Universidade Federal do Paraná.

CDD 371.39

TERMO DE APROVAÇÃO

MARIA DE FÁTIMA RODRIGUES PARCHEN

CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO E APRENDIZAGEM NA DISCIPLINA DE CONSTRUÇÃO CIVIL ARTICULADA EM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM COLABORATIVO

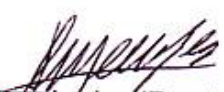
Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Curso de Pós-Graduação em Construção Civil, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Orientador:

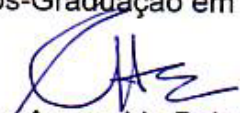


Prof. Dr. Sergio Scheer (Doutorado - PUC/RJ)
Programa de Pós-Graduação em Construção Civil - UFPR

Examinadores:



Prof. Dr. Ricardo Mendes Junior (Doutorado - UFSC)
Programa de Pós-Graduação em Construção Civil - UFPR



Prof.ª Dr.ª Marilda Aparecida Behrens (Doutorado - PUC/SP)
Programa de Pós-Graduação em Educação - PUC/PR

Curitiba, 02 de abril de 2008.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Artur Augusto e Marta dos Anjos (*in memorium*).

Ao Carlos, meu esposo, e aos meus filhos Carlos Frederico e Marta dos Anjos, e à amiga Andrelize.

Por todo o amor e dedicação, por toda ajuda, pelo incentivo por quem sou e por tudo o que alcancei.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida, benção e proteção.

Ao Programa de Pós-Graduação em Construção Civil - PPGCC - da Universidade Federal do Paraná, pela oportunidade de realização do mestrado.

Ao meu orientador **Prof. Sergio Scheer** pela sua sabedoria, competência e habitual dedicação, por me conceder a oportunidade de aprendizado, pelo acompanhamento, apoio, e contribuição sempre pronta em todas as fases desta pesquisa.

Ao Prof. Ney Augusto Nascimento pela amizade e estímulo em todos os momentos.

Ao Prof. Carlos Frederico Alice Parchen por acreditar nas minhas idéias e sempre presente para colaborar.

Ao Prof. Ricardo Mendes Jr e à Prof.^a Maria do Carmo Duarte Freitas pelo ensino e colaboração.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Construção Civil - PPGCC - da Universidade Federal do Paraná, pelo exemplo, pelo ensino e aprendizagem.

À Ziza Nichele e à Maristela Bandil pela atenção, presteza e carinho.

Aos alunos das disciplinas de Construção Civil de 2007 pela colaboração e participação neste trabalho.

Aos amigos do mestrado, em especial à amiga Márcia Nikkel, ao Marcelo Corrêa Santos, à Fabíola Azuma, à Turma de 2006, aos colegas e amigos da Pós-Graduação pela amizade demonstrada, pela ajuda e apoio nos momentos de dificuldade e nas alegrias compartilhadas nesta jornada.

A todos que de alguma forma acompanharam esta etapa na minha vida na busca do “saber” e do “saber fazer”.

“Educador é aquele que além de ensinar aprende e educando é aquele que além de aprender ensina”.

Paulo Freire

RESUMO

Este trabalho objetiva buscar meios para o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem a partir da adoção, configuração e implementação de um Ambiente Virtual de Aprendizagem Colaborativo (AVAC) para aplicação como uma proposta experimental de apoio às atividades da disciplina de Construção Civil do Curso de Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Paraná, em turmas participantes durante o ano de 2007. O ensino contextualizado baseado na mediação pedagógica e nos novos paradigmas de aprendizagem com uso da tecnologia inovadora foi a abordagem para a produção do conhecimento e do trabalho colaborativo em grupos, tanto no presencial como no virtual durante as atividades na disciplina de graduação. A tecnologia de informação permitiu mesclar três áreas do conhecimento: educação, informática e construção civil. A plataforma *Moodle*, um Sistema de Gerenciamento de Aprendizagem (LMS), foi escolhida como ambiente de estudo e utilizada em contextos de *blended-learning* (ou *b-learning*) - modalidade de aprendizagem favorecida por ambientes híbridos. A configuração do *Moodle* com a definição de um espaço denominado *AVAC-ConEnx*, permitiu a interação entre os professores e grupos de alunos, e destes entre si, realizando atividades síncronas e assíncronas. A proposta didático-pedagógica utilizada é apresentada nas fases de concepção, desenvolvimento e implementação, bem como na avaliação. A análise dos resultados do rendimento dos alunos quanto a aprovação nas disciplinas de Construção Civil deste estudo demonstrou que é possível a construção do conhecimento e melhoria da aprendizagem através da participação e interação em um ambiente virtual, atendendo as necessidades e aos interesses dos alunos que, de forma autônoma, podem exercer o aprendizado colaborativo.

Palavras-chave: Ambiente virtual de aprendizagem. Contextualização. Aprendizagem colaborativa. Paradigmas de aprendizagem.

Autora: Maria de Fátima Rodrigues Parchen
Curso : Pós-Graduação em Construção Civil, Mestrado
Instituição: Universidade Federal do Paraná

Curitiba, 02 de abril de 2008.

ABSTRACT

This work has the aim to search for the teaching and learning process improvement by the adoption and customization of a collaborative learning virtual environment to apply as an experimental proposal supporting activities in the course of Civil Construction in the Undergraduate Studies in Civil Engineering at the Federal University of Parana, in participant groups during the year of 2007. A contextual teaching based on the so called new learning models and the pedagogical practice with the use of innovative technology, the virtual learning environments, was the approach selected for the knowledge construction and for the collaborative work, during the classes as well as in the virtual sessions. The Information Technology permitted the mixture of three knowledge areas: Education, Information and Communication Technology and Civil Construction Engineering. The chosen platform was the *Moodle* (Modular Object-Oriented Dynamic Learning) system, a Learning Management System (LMS). The collaborative learning virtual environment was customized and implemented, in a blended-learning (or b-learning) context. The chosen system was adapted and customized generating the *AVAC-ConEnx* space. It allowed the interaction teacher-student as well as student-student, with intensive use of the collaborative learning synchronous and asynchronous activities. The didactic and pedagogical strategies are presented in the phases of conception, development, implementation and validation. The final evaluation analysis demonstrated that it is possible the knowledge construction and the learning improvement through the participation and interaction in such a virtual learning environment. The students with independent behavior had their necessities and interests attended in a collaborative learning process.

Key words: Virtual learning environment. Contextualization. Collaborative learning. Learning models.

Autora: Maria de Fátima Rodrigues Parchen
Curso : Pós-Graduação em Construção Civil, Mestrado
Instituição: Universidade Federal do Paraná

Curitiba, 02 de abril de 2008.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - CICLO DA APRENDIZAGEM DE KOLB	32
FIGURA 2 - APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	34
FIGURA 3 - DIAGRAMA DO MODELO DE COLABORAÇÃO 3C.....	37
FIGURA 4 - AÇÃO DOCENTE INOVADORA.....	45
FIGURA 5 - MAPA MENTAL - AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM COLABORATIVO.....	68
FIGURA 6 - PLATAFORMA MOODLE IMPLANTADA - CESEC UFPR	100
FIGURA 7 - PLATAFORMA MOODLE CONFIGURADA PARA O ESPAÇO AVAC - CONENX - TURMA I	101
FIGURA 8 - PLATAFORMA MOODLE CONFIGURADA PARA O ESPAÇO AVAC - CONENX - TURMA II.....	101
FIGURA 9 - MAPA MENTAL DE UM ALUNO DO GRUPO F.....	104
FIGURA 10 - MAPA MENTAL DOS ALUNOS DO GRUPO F.....	104
FIGURA 11 - FÓRUM DE DISCUSSÃO – AVAC-CONENX	117
FIGURA 12 - PARTICIPAÇÃO EM WIKI – AVAC-CONEX	118
FIGURA 13 - MAPA MENTAL I - ALUNO A	132
FIGURA 14 - MAPA MENTAL II - ALUNO A	132
FIGURA 15 - MAPA MENTAL I – ALUNO B.....	133
FIGURA 16 - MAPA MENTAL II - ALUNO B.....	133
FIGURA 17 - MAPA MENTAL I - ALUNO C	134
FIGURA 18 - MAPA MENTAL II - ALUNO C	134
FIGURA 19 - MAPA MENTAL - ALUNO D	135
FIGURA 20 - MAPA MENTAL II - ALUNO D.....	135

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - ACESSO AO COMPUTADOR - TURMA I.....	91
GRÁFICO 2 - ACESSO AO COMPUTADOR -TURMA II.....	91
GRÁFICO 3 - FERRAMENTAS CONSIDERADAS NECESSÁRIAS PARA UM AMBIENTE WEB – TURMA I	91
GRÁFICO 4 - FERRAMENTAS CONSIDERADAS NECESSÁRIAS PARA UM AMBIENTE WEB – TURMA II	92
GRÁFICO 5 - EXPECTATIVA DISCENTE ATENDIDA - TURMA I.....	145
GRÁFICO 6 - AVAC-CONENX COMO APOIO À DISCIPLINA - TURMA I	145
GRÁFICO 7 - EXPECTATIVA DISCENTE ATENDIDA - TURMA II	146
GRÁFICO 8 - AVAC-CONENX COMO APOIO À DISCIPLINA - TURMA II	147
GRÁFICO 9 - AVALIAÇÃO DO AMBIENTE AVAC-CONENX - TURMA I	149
GRÁFICO 10 - ASPECTOS DE ORGANIZAÇÃO - AVAC-CONENX - TURMA I	149
GRÁFICO 11 - DESEMPENHO DA EQUIPE NO AVAC-CONENX - TURMA I	150
GRÁFICO 12 - DIFICULDADES NO AVAC-CONENX - TURMA I	151
GRÁFICO 13 - LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA - AVAC-CONENX - TURMA I	152
GRÁFICO 14 - AVALIAÇÃO DO AMBIENTE AVAC-CONENX - TURMA II	153
GRÁFICO 15 - ASPECTOS DE ORGANIZAÇÃO - AVAC-CONENX - TURMA II	153
GRÁFICO 16 - DESEMPENHO DA EQUIPE NO AVAC-CONENX – TURMA II	154
GRÁFICO 17 - DIFICULDADES ENCONTRADAS NO AVAC-CONENX – TURMA II	155
GRÁFICO 18 - LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA - AVAC-CONENX – TURMA II	156

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - ASPECTOS RELEVANTES SOBRE AVA'S	60
QUADRO 2 - ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DO PLANEJAMENTO DO AVAC- CONENX	87
QUADRO 3 - DENOMINAÇÃO DAS TURMAS NO AMBIENTE AVAC-CONENX	89
QUADRO 4 - FASES DA ATIVIDADE DE PROJETO DO AVAC-CONENX	102
QUADRO 5 - FERRAMENTAS DO MOODLE UTILIZADAS - AVAC-CONENX	106
QUADRO 6 - DISTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES SEMANAIS - AVAC-CONENX	121
QUADRO 7 - RESULTADO DO DESEMPENHO EM CONSTRUÇÃO CIVIL II	139
QUADRO 8 - RESULTADO DO DESEMPENHO EM CONSTRUÇÃO CIVIL. ARQUITETURA.....	139

TABELA

TABELA 1 - PREFERÊNCIA PELA FORMA DE ENSINO	90
---	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA.....	17
1.2	OBJETIVO PRINCIPAL	17
1.2.1	Objetivos específicos	18
1.3	PRESSUPOSTO.....	18
1.4	JUSTIFICATIVA.....	19
1.4.1	Quanto ao aspecto educacional	19
1.4.2	Quanto ao aspecto social	21
1.4.3	Quanto aos aspectos econômico e tecnológico	22
1.4.4	Quanto aos fatores ambientais	24
1.5	LIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	25
1.6	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	26
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	27
2.1	ENSINO, APRENDIZAGEM E AMBIENTE VIRTUAL	27
2.1.1	Ensino e aprendizagem contextualizada	29
2.1.2	Aprendizagem Significativa.....	33
2.1.3	Aprendizagem Colaborativa.....	36
2.1.4	Contextualização no ensino da Construção Civil.....	39
2.2	EDUCAÇÃO E AS INTELIGÊNCIAS.....	41
2.2.1	Inteligências múltiplas	42
2.3	NOVOS PARADIGMAS PEDAGÓGICOS	44
2.3.1	Mediação pedagógica e uso da tecnologia.....	47
2.4	USO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL	50
2.4.1	Benefícios	53
2.4.2	Barreiras	55

2.5	AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM - AVA	57
2.5.1	Blended-learning no ensino superior	59
2.5.2	Aspectos relevantes sobre AVA's	60
2.5.3	Considerações sobre ambientes virtuais	62
2.5.4	Interatividade e feedback	63
2.5.5	A presença social em ambientes virtuais	65
2.6	AMBIENTE VIRTUAL NA PRÁTICA PEDAGÓGICA	67
2.6.1	O enfoque de contextualização em ambiente virtual	72
2.6.2	Mapas mentais	74
2.7	MOODLE - AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM	76
2.7.1	Formatos de cursos do Moodle	77
2.7.2	Funcionalidades do sistema Moodle	78
3	MÉTODO DE PESQUISA	81
3.1	ESTUDO DE CASO	81
3.2	DEFINIÇÃO DO AMBIENTE DA PESQUISA	83
3.2.1	Protocolo de coleta de dados	84
3.2.2	Procedimentos de coleta de dados	85
4	PROCEDIMENTOS DIDÁTICO-PEDAGÓGICOS	87
4.1	ATIVIDADES DA ETAPA DE ANÁLISE	88
4.1.1	Caracterização do público alvo	88
4.1.2	Definição dos conteúdos da disciplina	93
4.2	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	95
4.3	ATIVIDADES DA ETAPA DE CONCEPÇÃO	96
4.3.1	Ambiente Virtual de Aprendizagem Colaborativo: AVAC - ConEnx	97
4.4	ATIVIDADES DA ETAPA DE PROJETO	100
4.4.1	Atividades da fase diagnóstica	102
4.4.1.1	Construção dos mapas mentais	103
4.4.1.2	Elaboração do layout inicial do canteiro de obras	105

4.4.2	Atividades da fase de seleção	105
4.4.2.1	Seleção das ferramentas do Moodle	106
4.4.2.2	A contextualização das estratégias nas atividades no AVAC - ConEnx	110
4.4.3	Atividades da fase de implementação	112
4.4.3.1	Realização das atividades no AVAC - ConEnx	114
4.4.3.2	Acompanhamento e comentários dos chats.....	122
4.4.3.3	acompanhamento e comentários dos fóruns.....	124
4.4.3.4	Acompanhamento e comentários dos wikis	125
4.4.3.5	Acompanhamento e comentários do recurso tarefa.....	125
4.4.3.6	Acompanhamento e comentários da atividade escolha	126
4.4.3.7	Grupo de controle e acompanhamento	126
4.4.3.8	Ações para melhorar a interatividade e o feedback	128
4.4.3.9	Ações para atender as necessidades do estudante.....	130
4.4.4	Atividades da fase de Avaliação	131
4.4.4.1	Comparação dos Mapas mentais	131
4.4.4.2	Comparação do layout inicial e layout otimizado.....	136
4.4.4.3	Apresentação do projeto arquitetônico e tipologia construtiva	136
4.4.4.4	Acompanhamento e controle do Moodle	137
4.4.4.5	Planilha de acompanhamento	137
4.4.4.6	Avaliação do desempenho e rendimento no AVAC - ConEnx.....	138
4.5	ATIVIDADES DA ETAPA DE VALIDAÇÃO	141
4.5.1	Análise feita pelos professores	142
4.5.2	Satisfação do aluno em relação a proposta do AVAC - ConEnx.....	144
4.6	COMENTÁRIOS, OBSERVAÇÕES E SUGESTÕES DOS ALUNOS	148
4.6.1	Comentários e observações - Turma I.....	148
4.6.1.1	Sugestões para melhorias do AVAC - ConEnx - Turma I.....	151
4.6.2	Comentários e observações - Turma II.....	152

4.6.2.1 Sugestões para melhorias do AVAC - ConEnx - Turma II.....	155
4.6.3 Conclusões e considerações dos alunos participantes	157
4.6.4 Auto-avaliação dos alunos participantes	158
4.7 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	159
4.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	165
5 CONCLUSÕES	167
6 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	171
REFERÊNCIAS	172
ANEXOS	181

1 INTRODUÇÃO

O desafio para o ensino de engenharia no Brasil demanda o uso da ciência e tecnologia e exige profissionais altamente qualificados. O próprio conceito de qualificação profissional vem se alterando, com a presença cada vez maior de componentes associados às capacidades de coordenar informações, interagir com pessoas, interpretar de maneira dinâmica a realidade, segundo a Resolução do Conselho Nacional de Educação, elaborado pela Câmara de Ensino Superior (CNE/CES 11/02).

As tendências atuais vêm indicando a direção de cursos de graduação com estruturas flexíveis, permitindo que o futuro profissional a ser formado tenha opções de áreas de conhecimento e atuação. Dentre as tendências destaca-se a articulação permanente com o campo de atuação do profissional, a base filosófica com enfoque na competência, a abordagem pedagógica centrada no aluno, a ênfase na interdisciplinaridade, a preocupação com a valorização do ser humano e preservação do meio ambiente, a integração social e política do profissional, possibilidade de articulação direta com a pós-graduação e forte vinculação com a teoria e prática (CNE/CES 11/02).

O ensino superior necessita se tornar um espaço mais atrativo, com adequação entre a formação e a realidade do trabalho, capaz de motivar uma diversidade de alunos. Perante estas evidências e face à crescente utilização das tecnologias pelos mais diversos setores da nossa sociedade, também o ensino superior está integrando as potencialidades das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no suporte as suas diferentes atividades.

A introdução destas tecnologias poderá trazer benefícios às universidades, pelo fato de poderem oferecer soluções mais flexíveis, com recursos e soluções baseadas em metodologias de *e-learning*. A utilização de plataformas de gestão da aprendizagem poderá contribuir para a criação de novos ambientes de aprendizagem, que fomentem a interação e a colaboração (MORAIS, 2007).

Atentas a esta realidade, várias universidades vêm desenvolvendo projetos no sentido de aproveitar as potencialidades do *e-learning* tanto ao nível da graduação quanto de pós-graduações. O processo de ensino-aprendizagem articulado às tecnologias de informação e comunicação é um desafio se focado

dentro de uma abordagem construtivista que possibilite um ensino crítico e que desenvolva as competências exigidas para o perfil do futuro profissional.

A mudança de paradigma na ciência e da necessidade de superar o pensamento newtoniano-cartesiano fez surgir novas abordagens na educação propondo o envolvimento do aluno no processo educativo e ensino como produção de conhecimento. Este desafio estimula os professores a buscarem uma prática pedagógica e serem compatíveis com as mudanças paradigmáticas da ciência (BEHRENS, 2005).

Para o propósito de elaborar uma proposta de um ambiente de aprendizagem que organize de forma clara e objetiva, estratégias didáticas adequadas para professores e alunos, de forma a utilizarem os recursos das tecnologias para a construção e transferência de conhecimentos, são importantes na formação dos engenheiros entre outros aspectos, a capacidade de trabalho em grupo, a criatividade e a comunicabilidade.

A adoção de ambientes virtuais de aprendizagem em contextos de *blended-learning* (presencial e à distância) ao nível do ensino superior, devido à comunicação, interação e colaboração que neles ocorre, poderá constituir-se como um conjunto de soluções, capazes de complementar o ensino presencial e de favorecer uma participação mais ativa e autônoma do aluno durante o processo de aprendizagem (MORAIS, 2007).

Neste contexto, a presente pesquisa expõe uma experiência a partir de proposta com a adoção, adaptação, implantação e uso de uma plataforma de ensino e aprendizagem que busca permitir a definição de um espaço - um Ambiente Virtual de Aprendizagem Colaborativo (AVAC - *ConEnx*) - como complementação da prática presencial da disciplina de Construção Civil do Curso de Engenharia Civil da UFPR, durante os dois semestres de 2007.

A proposta utiliza o ambiente AVAC é virtual (no sentido de à distância, via rede de comunicação), mas sem dispensar os encontros presenciais, a ser desenvolvido na modalidade semipresencial, com auxílio da Internet. Objetiva principalmente a produção colaborativa do conhecimento visando o acréscimo de conteúdo dos temas da disciplina, e não para acessar conteúdos e exercícios.

A contribuição almejada com o presente estudo é de apresentar uma proposta de configuração de um Ambiente Virtual de Aprendizagem Colaborativo que possa ser útil a professores e alunos, no sentido de ampliar a comunicação

entre eles para além das salas de aula, de participar de experiências, de aprender a trabalhar colaborativamente em grupos e interagir tanto no presencial como no virtual durante sua formação na graduação.

Aprender a aprender, aprender a pensar e a empreender frente a uma nova realidade que vêm se impondo no processo ensino e aprendizagem é meta desafiadora para mestres e alunos comprometidos com o ambiente educacional e a contextualização dos seus conteúdos com o uso de novas tecnologias na área de Engenharia Civil.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Como elaborar atividades complementares dos conteúdos da disciplina de Construção Civil com a metodologia de contextualização articuladas em Ambiente Virtual de Aprendizagem Colaborativo, para a produção do conhecimento e melhoria da motivação, favorecendo uma participação mais ativa e autônoma do aluno durante o processo de ensino-aprendizagem?

1.2 OBJETIVO PRINCIPAL

Buscar subsídios para o aprimoramento do processo ensino e aprendizagem do professor e do aluno procurando desenvolver competências para o trabalho colaborativo e para a produção de conhecimento, por meio da articulação entre Ambiente Virtual de Aprendizagem Colaborativo com conteúdos das disciplinas do curso de graduação em Engenharia Civil, conforme a metodologia da contextualização.

1.2.1 Objetivos específicos

- a) Elaborar uma proposta didático-pedagógica para apoio do processo ensino e aprendizagem dos conteúdos das disciplinas de Construção Civil, utilizando as novas tecnologias e Internet para que o aluno possa construir o seu aprendizado colaborativamente.
- b) Desenvolver uma proposta de configuração de um Ambiente Virtual de Aprendizagem Colaborativo (AVAC) a partir de uma plataforma de gerenciamento do processo de ensino e aprendizagem no *Moodle* (software livre).
- c) Implementar a proposta do AVAC junto a uma amostra de alunos das disciplinas de Construção Civil durante os semestres de 2007.
- d) Analisar e avaliar o desempenho e a satisfação dos alunos no ensino de engenharia da construção civil auxiliado pelo ambiente proposto para complementar o ensino presencial.
- e) Aproveitar o potencial de conhecimento tecnológico dos alunos em relação às facilidades da Internet e de seus diversos recursos, incorporados no uso educacional, participando de um AVAC.

1.3 PRESSUPOSTO

A integração das estratégias da metodologia de contextualização com a dinâmica do Ambiente Virtual de Aprendizagem Colaborativo auxilia o desenvolvimento de competências no aluno, estimulando a autonomia intelectual e aprendizagem interpessoal, para a produção do conhecimento de questões de Construção Civil relacionando conteúdos e contexto.

1.4 JUSTIFICATIVA

A educação superior é importante na formação acadêmica e ética das pessoas, nas atividades de pesquisa científica e tecnológica e no desenvolvimento cultural, econômico e social da nação. Para construir um país soberano é essencial investir em seus recursos humanos, em educação, ciência e tecnologia.

1.4.1 Quanto ao aspecto educacional

A aprendizagem em ambientes virtuais tem como meta a produção de conhecimento do ponto de vista tecnológico e psicopedagógico, e atendendo a Lei 9.394/96 (LDB), que “possibilitem a auto-aprendizagem apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados pelos diversos meios de comunicação para o desenvolvimento do ensino da engenharia”.

Corroborando com o apresentado por Kemczinski (2000) observa-se que a rápida evolução tecnológica da atualidade apresenta problemas que exigem soluções inovadoras. A universidade, como um espaço privilegiado para a apropriação e construção de conhecimento, tem como papel instrumentalizar seus estudantes e professores para pensar de forma criativa em soluções para os problemas emergentes dessa sociedade em constante renovação (KEMCZINSKI, 2000).

A implantação do novo currículo dos cursos de Engenharia Civil preconizado nas Diretrizes Curriculares do Conselho Nacional de Educação – CNE/CES 11/02 – estabelecem competências e habilidades que o engenheiro deve desenvolver ao longo da sua formação. O currículo deverá desenvolver no estudante um senso crítico de cidadania que possibilite a prática de atitudes durante sua vida profissional como: o compromisso com a ética profissional; responsabilidade social, política e ambiental, espírito empreendedor com postura pró-ativa e empreendedora, e compreensão da necessidade de busca permanente de atualização profissional.

O processo produtivo não está mais centrado em habilidades manuais ou tarefas individuais, mas em aspectos relativos à formação de profissionais da

construção civil, que passam a ter maior relevância necessitando-se ampliar a base de educação para uma maior qualificação (CATTANI, 2001).

A qualidade da educação como um todo é resultante do seu planejamento, da organização, da correta operacionalização pedagógica dos processos educacionais com novas ferramentas para ensino e aprendizagem, e do controle das avaliações periódicas efetuadas.

Esta qualidade coloca em discussão a necessidade de mudanças e adaptações curriculares, que possibilitem a passagem de uma visão de currículos rígidos para uma abordagem com competências, com planejamento e sistema curricular flexíveis, e com a possibilidade de implantação de experiências inovadoras.

A importância de capacitar o engenheiro para a prática da educação permanente (*lifelong learning*), com ênfase em técnicas de auto-aprendizagem, de modo a acompanhar a rápida evolução científica e tecnológica e utilizar adequadamente as novas tecnologias, de acordo com o Projeto Político Pedagógico do Curso de Engenharia Civil da UFPR (CEPE/UFPR 61/05).

As atividades complementares visam proporcionar uma aprendizagem transformadora, uma formação sociocultural mais abrangente, para o estudante desempenhar um papel ativo de construir o conhecimento com orientação e participação do professor.

Por meio da transdisciplinaridade de processos didáticos e pedagógicos para gerar aprendizagem transformadora, Delors (1998) apresenta quatro pilares de um novo tipo de educação: aprender a conhecer, aprender a viver, aprender a viver junto e aprender a ser.

1.4.2 Quanto ao aspecto social

Com o novo Projeto Político Pedagógico do Curso de Engenharia Civil da UFPR, Resolução 61/05 - CEPE/UFPR, sendo a primeira turma em março de 2006, percebe-se a intenção da instituição na abordagem de um egresso afinado com as diversas situações humanas profissionais encontradas no dia-a-dia do profissional atuante e presente no mercado de trabalho.

O conceito de produção, fundamentado em uma divisão de trabalho menos acentuada, com maior integração das funções, com trabalho cooperativo, polivalente e multifuncional, entre outros aspectos necessita de profissionais preparados para novas situações de trabalho, onde a cooperação substitui a competição, e por vezes o presencial pelo virtual. A educação precisa estar apta para responder ao desafio de preparar profissionais com um devido modelo de formação e atualização profissional exigidos pela sociedade e pelo mercado de trabalho (CATTANI, 2001).

O aprendizado deve contextualizar a teoria aproximando a vida acadêmica da realidade social, do trabalho e do cotidiano. Desta forma, segundo Delors (1998) não pode ser limitado à transmissão do conhecimento, mas deve ser incrementado de forma a levar à construção de competências que capacitem a tarefas intelectuais de concepção, estudo e organização necessárias ao profissional no futuro.

O Projeto Político Pedagógico do Curso de Engenharia Civil da UFPR, Resolução CEPE/UFPR 61/05 aponta fatores que devem nortear as transformações curriculares e pedagógicas, entre elas destacando ações e estratégias para buscar adequação da formação do engenheiro sem desprezar os movimentos internacionais como “Engenheiros das Américas” no Ibero-American Summit on Engeneering Education (2003), e como o “Processo de Bolonha” na Universidade Nova de Lisboa (2006), e promover o trabalho em equipes multiprofissionais e multinacionais.

1.4.3 Quanto aos aspectos econômico e tecnológico

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9.394/96 cita em seu Artigo 80 que: “O poder público incentivará o desenvolvimento e a veiculação de programas de ensino à distância, em todos os níveis e modalidades de ensino, e de educação continuada” assim a distância aluno - escola pode ser reduzida nos gastos para locomoção. Os alunos e professores estão separados pela distância e algumas vezes pelo tempo, na necessidade de alguma mídia como meio de interação e principalmente na mudança do modelo pedagógico da educação presencial.

Pelo lado da inclusão digital ou tecnológico, a Internet pode ser considerada como a mídia de maior interatividade, com os menores custos. A versatilidade que esta proporciona tem despertado cada vez mais, a necessidade de utilização deste meio tanto para indivíduos, como organizações empresariais, educacionais, entre outros (MORAIS, 2007).

A Internet está sendo cada vez mais utilizada para fins de ensino presencial, semipresencial e à distância, possibilitando uma globalização na reciclagem, na qualificação profissional e no ensino superior (nível de graduação e pós-graduação), superando barreiras temporais e geográficas. Isto mostra que o estudo desta pesquisa é um assunto atual e reconhecido como estratégia no processo ensino e aprendizagem.

Uma nova cultura nas práticas educacionais da Engenharia da Construção Civil com a contextualização dos seus conteúdos e uso de novas tecnologias em Ambiente Virtual de Aprendizagem Colaborativo pode ser explorada como mecanismo alavancador no processo de ensino-aprendizagem e facilitar o processo de colaboração na produção e troca de conhecimentos.

O Programa de Modernização e Consolidação da Infra-Estrutura Acadêmica das Instituições Federais de Ensino Superior visa à renovação e inovação de práticas e metodologias de ensino e deve equipar ou reequipar a estrutura física dos laboratórios e oficinas didáticas das Instituições Federais de Ensino Superior do MEC vinculados às Universidades Federais, objetivando o processo de ensino presencial e à distância. Destaca-se como ação implementadora do programa e do Plano Nacional de Educação o apoio à produção de novas tecnologias de uso da informática.

A educação à distância é uma forma de auto-aprendizagem e modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologia de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos. Essa definição está presente no Decreto 5.622/05 (que revoga o Decreto 2.494/98) que regulamenta o Art.80 da Lei 9.394/96 (LDB).

Uma dinâmica evolução tecnológica vem permitindo uma transformação no processo de ensino e conseqüentemente na aprendizagem. O acesso a Internet e a disseminação do uso do computador estão possibilitando mudar a forma de produzir, armazenar e transmitir a informação. Desta forma, trabalho e ensino colaborativo e contextualizado, interatividade, simulação, ação virtual sobre o objeto têm permitido o desenvolvimento de novos enfoques pedagógicos muito diferentes dos métodos instrucionais tradicionais (CATTANI, 2001).

O Projeto Político Pedagógico do Curso de Engenharia Civil da UFPR, Resolução 61/05 CEPE/UFPR preconiza que o engenheiro civil deve estar habilitado ao uso de computadores e da tecnologia da informação para o exercício da prática profissional, assim como a capacidade de conceber e analisar sistemas, produtos e processos, utilizando modelos adequados; capacidade de planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos de engenharia; capacidade de operar e manter sistemas.

A proposta da ambiência *AVAC - ConEnx* semi-presencial mostra a importância da participação (semanal) de alunos e professores para o aprendizado no trabalhar com o virtual (no sentido de à distância, via rede de comunicação), sem dispensar os encontros presenciais, desenvolvendo o senso colaborativo para a produção do conhecimento. O uso da tecnologia de informação e comunicação mediada pela Internet mostra-se adequado para situações de formação acadêmica e profissional.

O Conselho Nacional de Educação em CNE/CES 11/02 inclui a “necessidade de se reduzir o tempo em sala de aula favorecendo o trabalho individual e em grupos de estudantes em outros ambientes”, podendo ser ambientes virtuais de aprendizagem.

1.4.4 Quanto aos fatores ambientais

Diante da busca pela eficiência do ensino e aprendizagem, a racionalização do uso dos recursos naturais preconizada pela Agenda 21 torna-se cada vez mais evidente em atender e respeitar as normas de poluição e de preservação da natureza. As ações de âmbito geral para melhor conhecimento de métodos construtivos pesquisados e disponibilizados no ambiente virtual poderão contribuir para auxiliar a preservação dos recursos do planeta.

A exigência de competências profissionais pelo acelerado avanço tecnológico e pela globalização obriga as instituições de ensino a repensarem seus papéis fundamentais para a formação a ser buscada pela constituição de habilidades, procurando atender as mutações surpreendentes que o acesso à informação permite, trazendo benefícios sociais e ambientais com o estudo em qualquer momento e em qualquer lugar.

O Projeto Político Pedagógico do Curso de Engenharia Civil da UFPR, Resolução CEPE/UFPR 61/05 também preconiza que devem ser premissas básicas na formação de um engenheiro: a preocupação com o ser humano; com o meio ambiente e a sustentabilidade, e o uso de recursos naturais.

A contribuição com o presente estudo é a de apresentar uma proposta de ambiente virtual de aprendizagem colaborativo que possa ser útil para professores e alunos no sentido de ampliar a comunicação e interação entre eles além do local de encontro da sala de aula usando um meio de comunicação possível.

1.5 LIMITAÇÃO DA PESQUISA

A interdisciplinaridade do tema exigindo conhecimentos de informática, de construção civil, de pedagogia e didática, de psicologia da aprendizagem e afins, constituiu-se em um desafio em que se buscou otimizar o processo de ensino e aprendizagem, utilizando as novas tecnologias integradas ao ensino e aprendizagem presencial e à distância.

A pesquisa a respeito da possibilidade de modificação na prática pedagógica restringe-se a configuração e uso da plataforma *Moodle* para o estudo da contextualização de atividades do conteúdo da disciplina de Construção Civil articulado em AVAC, levando em conta os aspectos pedagógicos, passando por muitas etapas, tais como a seleção do conteúdo a ser tratado, o estudo da melhor forma de abordagem, a estruturação da contextualização, a obtenção dos elementos para a elaboração da proposta e da disponibilidade dos profissionais que estarão envolvidos no processo.

Esta pesquisa também possui limitação para implementação e avaliação em três turmas participantes, sendo 36 alunos de uma turma da disciplina de “Construção Civil II”, e 64 alunos de duas turmas da disciplina de “Construção Civil.Arquitetura”, do curso de Engenharia Civil da UFPR, durante os dois semestres de 2007.

1.6 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A estrutura da dissertação foi organizada em seis capítulos, que se referem respectivamente à: introdução, fundamentação teórica, método de pesquisa, procedimentos didático-pedagógicos, conclusão e sugestões para trabalhos futuros.

- a) O primeiro capítulo introduz o trabalho e expõe aspectos como o problema de pesquisa, os objetivos buscados, o pressuposto, as justificativas, contextualiza sua realização e suas limitações e a estrutura da dissertação.
- b) O segundo capítulo consiste na fundamentação teórica que norteia o desenvolvimento desta dissertação, e são referenciados trabalhos que tenham procurado abordar os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) que utilizam a Internet e as abordagens de processos de ensino-aprendizagem.
- c) O terceiro capítulo é composto do método de pesquisa empregado a fim de atingir os objetivos propostos. Neste capítulo apresenta a definição do método escolhido e o protocolo de coleta de dados.
- d) O quarto capítulo descreve o estudo de caso e procedimentos didático-pedagógicos adotados no desenvolvimento do estudo da pesquisa com enfoque em ambiente virtual de aprendizagem e os subsídios utilizados na elaboração da proposta. Também são reportados nesse capítulo os meios de avaliação e validação da proposta, referente à análise e comentários sobre os resultados obtidos e considerações finais.
- e) O quinto capítulo apresenta as conclusões da proposta da experiência realizada, extraídas das análises dos estudos.
- f) O sexto capítulo apresenta possíveis sugestões e recomendações para futuros trabalhos na área de ambientes virtuais de aprendizagem colaborativo para o ensino dos temas das disciplinas de construção civil.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O capítulo de fundamentação teórica busca esclarecer os conceitos de ambientes virtuais na prática pedagógica, do ensino e da aprendizagem contextualizados, dos novos paradigmas pedagógicos, pois constituem a base do estudo e experiência propostos. A fim de complementar os estudos, este tópico aborda conceitos de aprendizagem significativa e colaborativa, da mediação pedagógica e do uso da tecnologia, da plataforma *Moodle*, seus formatos e funcionalidades do sistema, para aprofundamento no tema através de esclarecimentos a respeito dos conceitos. Este capítulo contribui para o desenvolvimento da proposta da experiência, colaborando para a comunicação, interação e participação amigável entre os participantes.

2.1 ENSINO, APRENDIZAGEM E AMBIENTE VIRTUAL

A escola é um elemento determinante na manutenção de uma cultura numa sociedade contemporânea, pois as formas reconhecidas da aprendizagem para a produção do conhecimento, as políticas sociais, a ética e principalmente o bem estar de todos os cidadãos precisam ser conduzidos a condições norteadoras quando se trata de ensino e aprendizagem. A sociedade do futuro se define a partir das ações do presente, pois ela será construída com base no que hoje se discute, aprende e faz (BAZZO; PEREIRA 1997).

A necessidade de aprendizagem significativa, contextualizada e colaborativa é enfatizada por Ausubel (1978), e fundamental para o crescimento e desenvolvimento das pessoas, seja por percepção ou por descoberta, seja por ambiente presencial ou virtual, mas em oposição ao aprendizado mecânico de repetição e meramente decorativo.

Demo (1999), em seu estudo sobre aprendizagem no contexto da formação do profissional do futuro, condena a forma com que ainda se trabalha nas escolas e universidades, onde, segundo ele, impera o instrucionismo, ou seja, o aluno recebe muitas informações repassadas pelo professor, não havendo estímulo e motivação

para a construção do conhecimento por meios próprios e tendo o professor como orientador.

A aprendizagem é um elemento que provê uma comunicação com o mundo e se acumula sob forma de conteúdos cognitivos. Ausubel (1978) define aprendizagem como:

- Aprendizagem do condicionamento: definida pelas suas conseqüências comportamentais e enfatizam as condições ambientais como forças propulsoras da aprendizagem. É a aprendizagem pela conexão entre estímulo e resposta.
- Aprendizagem cognitiva: como um processo de relação entre o sujeito com o mundo externo e que tem conseqüências no plano da organização interna do conhecimento.

A aprendizagem em um ambiente virtual é uma forma inovadora de se trabalhar, ensinar e aprender. A possibilidade de aproximar pessoas sem que seja preciso deslocamentos para compartilhamento de idéias é o que torna esse ambiente um importante recurso na busca da construção coletiva do conhecimento, minimizando tempo, custos, encurtando distâncias, e essa comunicação em AVA é importante para o processo educacional, e deve sempre integrar o grupo para conseguir um senso de responsabilidade e de união (TORRES, 2007).

As mudanças na vida social e material produzem mudanças na vida mental, e o mecanismo de mudança individual, ao longo do processo de ensino-aprendizagem, tem sua raiz na sociedade e na cultura (VYGOTSKY, 1998).

No ambiente em que o sujeito vive, acontece interação social, que influencia a afetividade, a interatividade e a aprendizagem como um todo. No momento em que os alunos adquirem confiança e consideração por seus colegas e professores, as relações interpessoais começam a se formar. Inicia-se um processo de motivação intrínseca, a interação nas salas de aulas presenciais e ambiente virtual, participando de fóruns, socializando seus textos e seus conhecimentos (SILVA, 2003).

Jacques Delors (1998) propõe uma aprendizagem ao longo de toda vida assentada em quatro pilares: aprender a aprender; aprender a fazer; aprender a conviver e aprender a ser.

A aprendizagem deve levar à construção de competências que capacitam a tarefas intelectuais de concepção, de estudo e organização necessária ao aluno, futuro profissional, ao mesmo tempo em que contextualiza a teoria aproximando a vida acadêmica da vida do trabalho (DELORS, 1998). Esta aprendizagem deve ser contextualizada, significativa e colaborativa.

2.1.1 Ensino e aprendizagem contextualizada

A metodologia da aprendizagem contextualizada usada com o paradigma da complexidade e de acordo com Crawford (2001), a aprendizagem ocorre somente quando o aluno processa novas informações ou conhecimentos que fazem sentido para ele em sua própria estruturação de referências, em seu mundo interior de memória, experiência e resposta.

O ensino contextualizado é um conceito comprovado que incorpora muitas das pesquisas mais recentes na ciência cognitiva. O objetivo fundamental do ensino contextualizado é possibilitar a transferência de conhecimento dos alunos a novas situações. Ele fornece ingredientes ao ensino, que motivam o aluno, aumentam seu interesse, melhoram sua aprendizagem e aumentam sua confiança (CRAWFORD, 2001).

Diferentes autores vêm estudando a abordagem desta prática pedagógica ao longo dos anos, como Crawford, Kolb, Blanchard e pesquisadores do CORD (*Center for Occupation and Research Development*) dentre outros.

Os currículos e planos curriculares baseados na metodologia da contextualização de acordo com Crawford (2001) são estruturados visando estimular cinco formas essenciais de aprendizado: **Relacionar**, **Experimentar**, **Aplicar**, **Cooperar** e **Transferir** que é chamada: estratégia **R.E.A.C.T.**

- Relacionar as novas informações do ensino-aprendizagem ou a um problema a ser resolvido com fatos e situações do cotidiano, com experiências reais. Contudo, devido a complexidade dos conceitos a serem pensados e às limitações de recursos, as experiências reais têm que ser evocadas por meio de texto, vídeo, exposições orais, atividades de sala de aula e visitas técnicas a canteiro de obras de construção civil.
- Experimentar – aprender no contexto da exploração, descoberta e invenção. O ensino e a aprendizagem ocorrem mais rapidamente quando se permite que os estudantes manipulem equipamentos, materiais e pesquisem ativamente atividades de laboratório baseadas em tarefas profissionais relacionadas a trabalhos reais. Muitas atividades selecionadas para laboratório são transocupacionais, isto é, elas são usadas em uma ampla gama de ocupações e desenvolvimento de inúmeras habilidades.
- Aplicar conceitos e informações em um contexto útil freqüentemente coloca os estudantes num futuro imaginado (uma possível carreira), e/ou numa situação não familiar (um local de trabalho). O contexto ocupacional deve ocorrer por meio de textos, vídeo, laboratórios e atividades vivenciais como visitas a indústrias e estágios.
- Cooperar – aprender num contexto de interação com outros alunos – é uma estratégia fundamental na aprendizagem contextual. A experiência de cooperar, além de ajudar a maioria dos alunos a aprender o conteúdo, também está de acordo com as atuais habilidades exigidas dos profissionais. As atividades de laboratório são essencialmente cooperativas, que exigem delegação, observação, sugestão e discussão. A qualidade dos resultados dos dados colhidos pelo grupo depende do desempenho de cada membro.
- Transferir - é o ato de aprender no contexto de um conhecimento anterior; é construir o conhecimento a partir do que já se sabe. Tal estratégia é parecida com a de relacionar, pois se baseia no que já é familiar ao estudante.

Uma organização não governamental, *Center for Occupation and Research Development* (CORD) no Estado do Texas, sem fins lucrativos, é reconhecida pelos seus trabalhos na área de pesquisa e desenvolvimento educacional, e tem estudado como diferentes estudantes aprendem e como grandes professores ensinam.

Os resultados do sucesso encontrado passam por um novo currículo e nova instrução. O CORD chama de Aprendizado Contextual, o que muitas vezes é denominado por autores educacionais de abordagem do construtivismo.

Na visão do CORD, o ensino contextualizado é um meio de levar a uma diversificada população estudantil conceitos e técnicas, a enfrentar os desafios diários e encontrar conexão com estas propriedades fora do ambiente escolar.

A concepção do ensino-aprendizagem contextualizado, para Blanchard (2006) é aprender contextualmente e ocorre na relação com experiências do cotidiano. Descreve que as estratégias de ensino aprendizagem contextual estruturam-se em:

- ênfase em resolução de problemas;
- reconhece a necessidade de pertinência à variedade de contextos tais como, vida, comunidade e trabalho;
- ensinar o estudante para monitorar e dirigir sua auto-aprendizagem;
- encorajar os estudantes a aprender uns com os outros e juntos;
- amarrar o ensino nos diversos contextos da vida do estudante;
- promover avaliações autênticas.

Outro pesquisador, Kolb (2006) apresenta o modelo da aprendizagem com experiência representada por quatro elementos:

- a) experiência concreta;
- b) observação e reflexão;
- c) formação de conceitos abstratos;
- d) testar em situações novas.

Os elementos do Ciclo Experimental da Aprendizagem de Kolb estão representados na Figura 1:

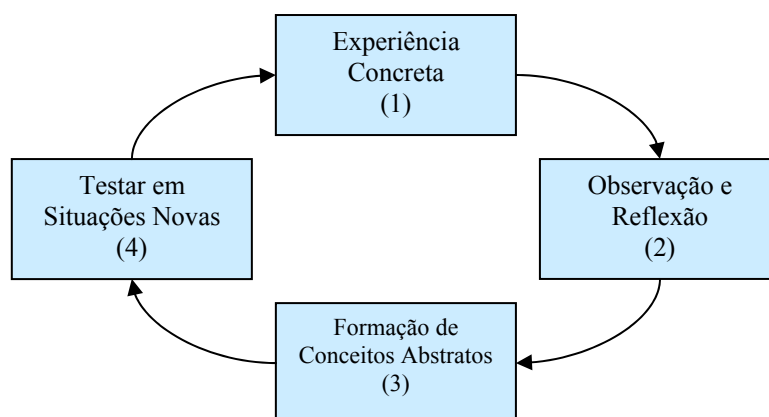


FIGURA 1 - CICLO DA APRENDIZAGEM DE KOLB
FONTE: KOLB (2006)

O ciclo da aprendizagem pode começar em qualquer um dos quatro pontos e que deve realmente ser aproximado como uma espiral contínua. Um modelo de aprendizagem, no qual, experiências imediatas ou concretas fornecem uma base para observações e reflexões, e estas quando assimiladas transformam-se em conceitos produzindo novas implicações abstratas para a ação, que pode ativamente ser testada criando experiências novas (KOLB, 2006).

2.1.2 Aprendizagem Significativa

A aprendizagem significativa ocorre quando um novo conteúdo relaciona-se com conceitos relevantes, claros e disponíveis na estrutura cognitiva do aluno, sendo assim assimilados por ela.

Na aprendizagem significativa os conceitos são relacionados materialmente, fundamenta-se de maneira não-arbitrária naquilo que o aluno já conhece. O aluno parte de algo conhecido e vai construindo seu conhecimento com o que é significativo para ele, de formas diferentes de outro aluno, que por sua vez também vê outro significado no mesmo material. Uma nova informação se relaciona com aspectos relevantes da estrutura do conhecimento do indivíduo e tanto a nova informação como esses aspectos são modificados no processo. Implica numa interação (AUSUBEL, 1998).

Para Santos (2003) houve mudanças significativas nas novas formas de aquisição do saber. Tais mudanças inferem-se nas relações de tempo e espaço, no processo de conhecimento, no fortalecimento do saber e na formação cidadã.

Nesse sentido, Ausubel (1998) enfatiza a necessidade de uma aprendizagem significativa como sendo fundamental para o crescimento e desenvolvimento das pessoas, seja por percepção ou por descoberta, mas em oposição ao aprendizado mecânico, de repetição e meramente decorativo, seja por ambiente presencial ou virtual.

A aprendizagem significativa dos alunos pode ser favorecida com a utilização de ambientes de apoio virtuais, motivar e contribuir com os professores no sentido de complementar os conteúdos a serem ministrados (VARGAS, 2003).

Ao tratar da motivação, Vygotsky (1998) esclarece que ela é a razão da ação e que impulsiona necessidades, interesses, desejos e atitudes particulares dos sujeitos. Nela também está incluído o ambiente que estimula o organismo e que oferece o objeto de satisfação que aparece como a possibilidade da necessidade de aprendizagem significativa.

Jonassen (1996) *apud* Cattani (2001) apresenta características que chama de aprendizagem significativa ou processo de ensino-aprendizagem a partir da perspectiva construtivista.

Qualidades da aprendizagem significativa estão apresentadas na Figura 2.

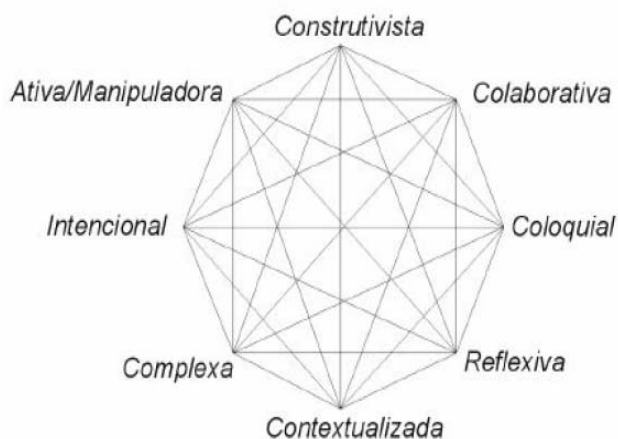


FIGURA 2 - APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA
FONTE: JONASSEN (1996) *apud* CATTANI (2001)

Todas essas características são interrelacionadas, interativas e interdependentes, devendo as ações educativas calcadas nesses referenciais comprometerem-se com o maior número possível desses critérios, visto que essas características são sinérgicas, isto é, sua combinação resulta em aprendizagens ainda maiores do que as características individuais usadas isoladamente (JONASSEN, 1996, *apud* CATTANI, 2001).

Argumentando que as novas tecnologias de informação e comunicação podem apoiar um processo de ensino e aprendizagem que dê conta dessas qualidades, Cattani (2001) assim as descreve:

- ativa: o comprometimento, através de experiências e ações, fornece solidez para a aprendizagem, bem como a manipulação de ferramentas computacionais são essenciais nesse tipo de abordagem;
- construtiva: o significado é construído por meio de conhecimentos anteriores;

- reflexiva: não basta a experiência para aprender. É necessário refletir e analisar, articular as decisões, estratégias e respostas encontradas;
- colaborativa: explora as habilidades de cada um, fornecendo apoio e contribuição na construção do aprendizado e conhecimento individual e coletivo;
- intencional: a fixação de metas e objetivos tornam o pensar, o agir e o aprender articulado e direcionado à sua consecução;
- complexa: contrapondo-se à aparente simplicidade e confiabilidade do mundo contemporâneo, adequando-se à sua complexidade, irregularidade e má-estruturação;
- contextual: desenvolvidas por meio de atividades do mundo concreto ou por simulação, adquirem significados mais consistentes quando transferidos ou aplicados a outras situações;
- coloquial: a troca de opiniões e idéias constitui-se em atividades sociais que podem ser postas a serviço da construção de conhecimentos por meio de ações que valorizam e oportunizam a interlocução, a cooperação e o pensamento socializado.

Todo o processo de aprendizagem significativa deve estar em sintonia com o desenvolvimento do ser humano, e é preciso estar atento à influência que a afetividade e a motivação exercem sobre a interação (SILVA, 2003).

A afetividade é considerada pelo construtivismo interacionista como a energia subjacente à ação, regulando as trocas entre o sujeito e o objeto do conhecimento. Para Piaget (1973), a afetividade exerce profunda influência no desenvolvimento intelectual.

Os comportamentos esperados do processo de aprendizagem, segundo os defensores das teorias educacionais, o cognitivo, o afetivo e o motor precisam de alguma forma estar contemplados ao se planejar um ambiente de aprendizagem (VARGAS, 2003).

2.1.3 Aprendizagem Colaborativa

A aprendizagem colaborativa é uma abordagem com a qual os estudantes se ajudam no processo de aprendizagem, atuando como parceiros entre si e com o professor, para adquirir conhecimento sobre um dado conteúdo ou objeto. Segundo Santos (2003), o suporte dado por computadores à aprendizagem colaborativa visa o processo, através de sistemas que implementam um ambiente de colaboração, e que possuem um papel ativo na análise e controle desta. Questões de ordem educacional e tecnológica estão envolvidas na construção e implementação destes ambientes, e são relacionadas entre si para determinar o tipo de tecnologia de comunicação a ser empregada em um ambiente dependendo dos objetivos educacionais a serem observados e atingidos.

Na aprendizagem colaborativa, o aluno é responsável pela sua própria aprendizagem e pela aprendizagem dos outros membros do grupo. Os aprendizes constroem conhecimento através da reflexão a partir da discussão em grupo. A troca ativa de informações instiga o interesse e o pensamento crítico, possibilitando aos aprendizes alcançarem melhores resultados do que quando estudam individualmente (FUKS *et al.*, 2006).

Para colaborarem, os indivíduos têm que trocar informações (comunicação), organizar-se (coordenação) e operar em conjunto num espaço compartilhado (cooperação). As trocas ocorridas durante a comunicação geram compromissos que são gerenciados pela coordenação, que por sua vez organiza e dispõe as tarefas que são executadas na cooperação (MORAIS, 2007).

Ao cooperarem as pessoas têm necessidade de se comunicar para renegociar e para tomar decisões sobre situações não previstas inicialmente. Isto mostra o aspecto cíclico da colaboração. Através da percepção, o indivíduo se informa sobre o que está acontecendo, sobre o que as outras pessoas estão fazendo e adquire informações necessárias para seu trabalho.

O diagrama da Figura 3 resume os principais conceitos abordados, e a seguir são detalhados os principais elementos do diagrama e suas inter-relações.

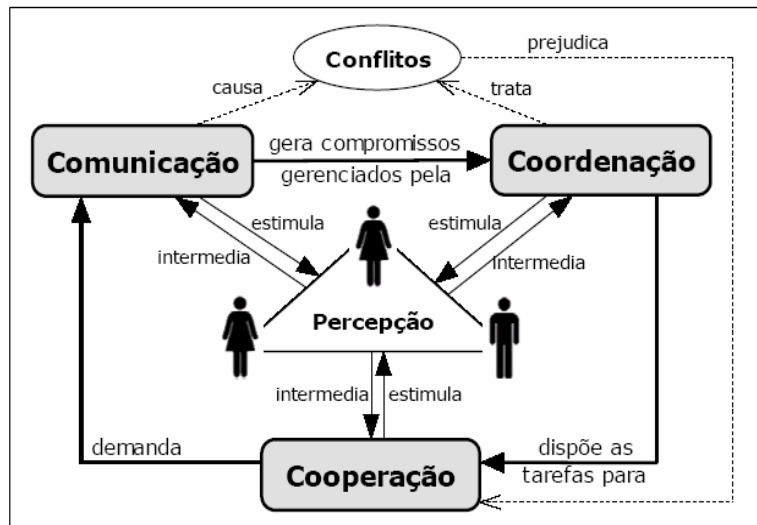


FIGURA 3 - DIAGRAMA DO MODELO DE COLABORAÇÃO 3C
 FONTE: FUKS *et al.* (2006)

- **Comunicação:** Para trabalhar, as pessoas se comunicam para negociação e firmação de compromissos, sendo que as interações modificam o estado do mundo e têm efeito de ações. Uma ferramenta de comunicação mediada por computador dá suporte às interações entre os participantes, podendo gerenciar as transições de estados, os eventos de diálogo e os compromissos de cada participante.
- **Coordenação:** A coordenação envolve a pré-articulação das tarefas, o gerenciamento do andamento das mesmas e a pós-articulação. A pré-articulação envolve as ações necessárias para preparar a colaboração, normalmente concluídas antes do trabalho colaborativo se iniciar: identificação dos objetivos, mapeamento destes objetivos em tarefas, seleção dos participantes, distribuição das tarefas entre eles.
- **Cooperação:** Cooperação é a operação conjunta dos membros do grupo no espaço compartilhado visando à realização das tarefas gerenciadas pela coordenação. Cooperam produzindo, manipulando e organizando informações, construindo e refinando objetos de cooperação, como documentos, planilhas e gráficos.

A aprendizagem colaborativa é uma atividade na qual alunos e professores constroem cooperativamente um modelo de conhecimento. Para que isso se torne possível, e complementa Ausubel (1978), que o processo colaborativo deve oferecer

atividades nas quais esses alunos possam expor qualquer parte de seu modelo – incluindo suas suposições e pré-conhecimentos – para crítica por parte dos outros estudantes. Desta forma, as ferramentas desenvolvidas para dar suporte a estes ambientes devem poder ajudar a alunos e professores a expressar, elaborar, compartilhar e entender suas criações.

Existe uma série de sistemas e ferramentas desenvolvidos com o propósito de dar suporte à aprendizagem colaborativa. O suporte depende da forma de colaboração e cooperação utilizada (síncrona ou assíncrona), na ferramenta empregada (fóruns, e editores cooperativos), ou ainda no tipo de tarefa colaborativa (resolução de problemas, desenvolvimento de projeto, discussão de texto, aprendizagem de conceitos).

Nesta vertente de educação mediada pela internet, encontram-se também as comunidades virtuais de aprendizagem, abrangendo as comunidades apoiadas por *chats* e por mundos virtuais. O suporte acomoda uma visão construtivista e/ou sócio-interacionista do processo de aprendizagem e utiliza as funcionalidades presentes em sistemas de *groupware* (SANTOS, 2003).

No aprendizado colaborativo os alunos confrontam situações complexas e são incentivados às atitudes de questionamento, troca e reflexão coletiva, consenso, crítica e autocrítica e autonomia no seu próprio processo de aprendizagem (ALMEIDA, 2003).

2.1.4 Contextualização no ensino da Construção Civil

No projeto pedagógico, como os realizados para os conteúdos da Construção Civil, podem ser analisados uma proposta real da educação à distância onde o papel do professor é o de mediador de todo o processo de aprendizagem e o aluno está no centro deste processo, auxiliado por tutores e monitores. Nessa proposta o professor não transmite informação, ele disponibiliza-as e prepara para os alunos um espaço de diálogo e interação (VYGOTSKY, 1998).

Um aumento constante em projetos acadêmicos e não acadêmicos tem produzido sistemas baseados em aprendizado na Internet e auxiliados por sistemas de gerenciamento da construção civil. A intenção destes sistemas é observada no ambiente proposto é fornecer aos alunos uma combinação de novas ferramentas tecnológicas para facilitar a construção do conhecimento (BASIEL, 1999).

Os conteúdos da Construção Civil foram pensados de maneira integral, contextualizados com entorno cultural para dar sustentação e legitimação, para as atividades do AVAC - *ConEnx*, analisando de que maneira, os princípios definidos pelas diretrizes curriculares, flexibilidade, interdisciplinaridade e contextualização, comungam com os aprenderes, fazendo desses, as competências fundamentais a serem construídas durante o curso de Engenharia Civil.

O desenvolvimento de atividades contextualizadas, do ensino dos conteúdos da construção civil, com base no diálogo implica o encontro do professor e aluno, a incorporação da idéia do outro às próprias idéias (BAZZO; PEREIRA, 1997).

Considerando as características do grupo de alunos da turma objeto desta pesquisa e as dificuldades de aprendizagem, foi observada a idéia defendida por Scheer e Quevedo (2005), que o professor em seu planejamento, segundo materiais e espaço físico disponível, deve escolher as condições que lhe oferecem maior grau de eficácia para a sua proposta didática, maior rendimento e assimilação dos conhecimentos pelos alunos.

A abordagem de aprender e ensinar presentes nesta proposta está de acordo com Crawford (2001), que pressupõe que a mente procura naturalmente significado em um contexto, que é em relação ao ambiente atual de uma pessoa, e buscando relações que fazem sentido e parecem ser úteis. Complementa o autor que, currículos e planos curriculares baseados na metodologia da contextualização são estruturados visando estimular o aprendizado.

Enfim, também foi analisado no estudo desta proposta, de que maneira, os princípios definidos pelas diretrizes curriculares, flexibilidade, interdisciplinaridade e contextualização partilham com os aprenderes dentro de uma metodologia com uso da tecnologia inovadora fazendo desses, as competências fundamentais a serem construídas durante o curso de Engenharia Civil.

2.2 EDUCAÇÃO E AS INTELIGÊNCIAS

A evolução do ensino sempre esteve associada à evolução histórica das sociedades, e é um dos setores mais atingidos pela rapidez na evolução tecnológica.

Uma análise ao longo da prática educacional é feita por Luckesi (1990), de tendências filosóficas-políticas que se constituíram quanto ao entendimento do sentido da educação na sociedade, da instrução e do ensino:

- educação é responsável pela direção da sociedade, que reproduz como ela está, como um meio de transformação e para a efetivação de uma concepção de sociedade;
- educação: conceito amplo que se refere ao processo de desenvolvimento da personalidade, envolvendo a formação de qualidades humanas - físicas, morais, intelectuais, estéticas - tendo em vista a orientação da atividade humana na sua relação com o meio social, num determinado contexto de relações sociais;
- instrução: formação intelectual e desenvolvimento das capacidades cognitivas mediante domínio de certo nível de conhecimentos sistematizados;
- ensino: corresponde às ações, aos meios e condições para realização da instrução.

Com significados diferenciados, Almeida (2003) afirma que a educação também deve se processar em ambientes virtuais e interatividade utilizando Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) como suporte para a educação presencial ou à distância buscando atender à política da universalização do conhecimento, disponibilizando estes conteúdos a toda sociedade de forma aberta e democrática.

O conhecimento se constrói pouco a pouco, segundo Piaget (1973), e à medida que as estruturas mentais e cognitivas se organizam, de acordo com estágios de desenvolvimento da inteligência.

As instituições de ensino devem procurar saber que tipo de educação, conhecimento e ensino-aprendizagem que será fundamental para o aluno. Saber identificar quais as suas ambições, interesses, valores, as diferenças individuais e tipos de inteligências.

2.2.1 Inteligências múltiplas

Estamos na era do reconhecimento da inteligência, uma era na qual o conhecimento está disponível para todos, em qualquer lugar, em qualquer tempo, então, cabe ao professor saber considerar as capacidades essenciais das inteligências.

A Teoria das Inteligências Múltiplas é apresentada por Gardner (1994), que define cada uma das inteligências como:

- a inteligência lingüística - é o tipo de capacidade em sua forma mais completa;
- a inteligência lógico matemática - é a capacidade lógica e matemática;
- a inteligência espacial - é a capacidade de formar um modelo formal mental de um mundo espacial e ser capaz de operar utilizando esse modelo;
- a inteligência musical - é a capacidade de percepção e produção musical;
- a inteligência corporal-cinestésica - é a capacidade de resolver problemas e elaborar produtos utilizando o corpo inteiro ou partes do corpo;
- a inteligência intrapessoal - é a capacidade correlativa voltada para dentro;
- a inteligência interpessoal - é a capacidade de compreender outras pessoas.

Continuando o estudo sobre as inteligências, Gardner (1994) sinalizou duas novas pesquisas sobre Inteligência Naturalista e Inteligência Existencial.

Além das especificidades de cada tipo de inteligência, Marcheti (2001) afirma que a teoria das Inteligências Múltiplas possibilita:

- o desenvolvimento de um profissional mais próximo do mercado;
- os meios de transformação de dados e informações em conhecimento para o direcionamento de habilidades;
- a mudança de atitude no processo ensino-aprendizagem, induzindo também ao preceptor uma percepção maior ao seu educando;
- a consideração de características individuais dos participantes; por isto, tê-las como variáveis vivas durante o seu uso nas estratégias de exposição de assuntos, assegura a garantia do sucesso daquilo que se quer transmitir;
- aprendizagem de modo a formar um profissional que saiba inter-relacionar as habilidades técnicas pessoais.

A inteligência é antes de tudo adaptação, conforme Piaget (1973), esta característica se refere ao equilíbrio entre o organismo e o meio ambiente, que resulta de uma interação entre assimilação e acomodação, que são os motores da aprendizagem. A adaptação intelectual ocorre quando há equilíbrio de ambas.

A educação, o ensino e a aprendizagem para serem eficientes precisam da atenção de como trabalhar com as diferentes inteligências para a construção do conhecimento, necessitando mudança de paradigmas na prática pedagógica.

2.3 NOVOS PARADIGMAS PEDAGÓGICOS

O enfoque construtivista enfatiza a construção do novo conhecimento e maneiras de pensar mediante exploração e manipulação de objetos e idéias, tanto abstratas como concretas.

A mudança de paradigma na ciência com a necessidade de superar o pensamento newtoniano-cartesiano fez surgir novas abordagens na educação propondo o envolvimento do aluno no processo educativo e ensino como produção de conhecimento. Este desafio estimula aos professores a buscarem uma prática pedagógica e ser compatível com as mudanças paradigmáticas da ciência, com a revolução da informação e da exigência da produção do conhecimento, leva a repensar a prática pedagógica oferecida aos alunos nas universidades (BEHRENS, 2005).

Para alicerçar uma prática pedagógica compatível com as mudanças de paradigmas da ciência, o paradigma emergente apresentado por Behrens (2005) deve constituir uma aliança, formando uma verdadeira teia, com visão holística, com a abordagem progressista e com o ensino com pesquisa.

A ação pedagógica que leve à produção do conhecimento e que busque formar um sujeito crítico e inovador precisa preocupar-se com a localização histórica de sua produção. Precisa estimular a análise, a capacidade de compor e decompor dados, informações e argumentos acrescidos da ação reflexiva e a disciplina tomada como capacidade de estudar, refletir e sistematizar o conhecimento faz o aluno a reconhecer a realidade e a refletir sobre ela (MORAIS, 2007).

Uma prática pedagógica que dê conta de todos esses atuais desafios exige uma inter-relação entre os pressupostos da visão holística, da abordagem progressista e do ensino com pesquisa, instrumentalizada pela tecnologia inovadora. Servindo como instrumentos, o computador e a rede de informações aparecem como suportes relevantes na proposição que atendam ao paradigma emergente.

Ação docente inovadora é apresentada na Figura 4, pela conjunção, interconexão e inter-relacionamento destes pressupostos teóricos (BEHRENS, 2005).

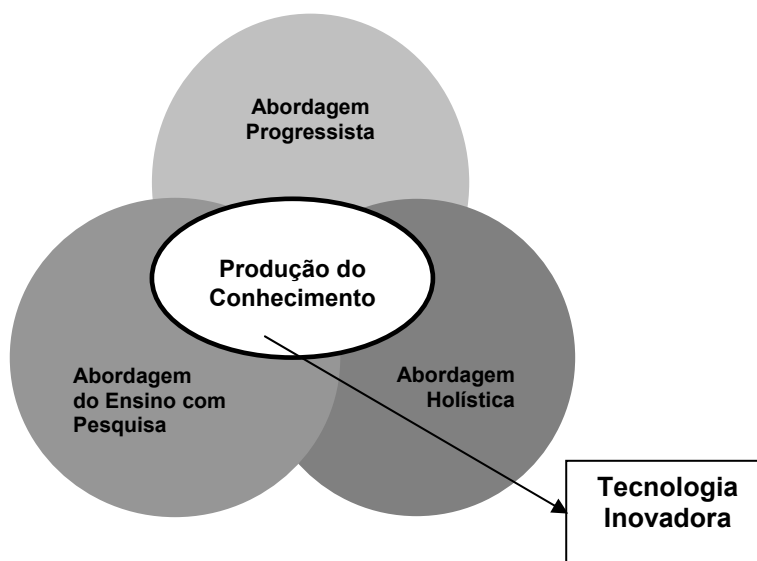


FIGURA 4 – AÇÃO DOCENTE INOVADORA
FONTE: BEHRENS (2005, p.57)

Essa aliança se justifica e se torna necessária em função das características de cada abordagem:

A visão holística ou sistêmica busca a superação da fragmentação do conhecimento, o resgate do ser humano em sua totalidade, considerando o homem com suas inteligências múltiplas, levando à formação de um profissional humano, ético e sensível.

A abordagem progressista tem como pressuposto central a transformação social. Permite o diálogo e a discussão coletiva como forças propulsoras de uma aprendizagem significativa e contempla os trabalhos coletivos, as parcerias e a participação crítica e reflexiva dos alunos e dos professores.

O ensino com pesquisa pode provocar a superação da reprodução para a produção do conhecimento com autonomia, espírito crítico e investigativo. Considera o aluno e o professor como pesquisadores e produtores dos seus próprios conhecimentos (BEHRENS, 2005, p.56).

As características de rede, de teia, de sistema integrado, de interconexão, de inter-relacionamento possibilitam ao docente, uma prática pedagógica com referenciais significativos, cuja dimensão que vai alcançar dependendo da opção e do aprofundamento teórico que cada docente construir (BEHRENS, 2005).

O novo paradigma educacional, para Moran (2006) vem rompendo com as formas tradicionais do ensino, e em especial do ensino à distância, que antes se baseavam em empurrar conteúdos pré-definidos para a simples assimilação individual, agora contempla outra dimensão de pesquisa, a prática de tarefas cooperativas, que favorecem as discussões e também a reflexão individual sobre os conteúdos.

Outras denominações para o paradigma inovador aparecem no final do século XX, e Behrens (2005) apresenta entre elas: “Cardoso (1995) denomina ‘holístico’; Prigogine (1986) e Capra (1996) ‘sistêmico’; Moraes (1997), Boaventura Santos (1989) e Pimentel (1993), ‘paradigma emergente’; além das várias denominações, o paradigma inovador engloba diferentes pressupostos de múltiplas abordagens”.

O volume crescente de informações e o seu tratamento, assim como a necessidade do trabalho em equipe fazem da habilidade de receber, criticar, manipular e utilizar as informações de forma compartilhada dentro de uma inteligência coletiva, uma capacidade essencial ao novo perfil de profissional. Estas novas posturas analisadas por Bazzo e Pereira (1997) implicarão novos métodos de abordagem do ensino e novas relações com o conhecimento.

O professor precisa modificar sua prática pedagógica para um paradigma inovador, que envolve a construção do conhecimento de forma ativa por parte do aluno, que aprende a aprender. O professor estabelece uma relação de mediação com os alunos, acompanhando-os ao longo do processo (SPRICIGO, 2007).

A produção do conhecimento com autonomia, com criatividade, com espírito investigativo e crítico provoca a interpretação do conhecimento e não apenas a sua aceitação. Portanto na prática pedagógica o professor deve propor um estudo sistemático, uma investigação orientada, para ultrapassar a visão de que o aluno é um objeto e torná-lo sujeito e produtor do seu próprio conhecimento (BEHRENS, 2005).

O paradigma inovador na ciência apresenta uma nova visão de mundo, que Capra (1996, p. 25) contribui para esclarecer: “o novo paradigma pode ser chamado de uma visão de mundo holística, que concebe o mundo como um todo integrado, e não como uma coleção de partes dissociadas”.

Os principais casos de sucesso na educação presencial ou à distância acontecem quando o professor supera a reprodução do conhecimento e caminha em direção à produção do conhecimento (BEHRENS, 2005).

Conhecimento este, que a partir de um processamento multimídico, é mais livre, menos rígido, tratado por Moran (2006), como uma organização provisória que se modifica com facilidade, que cria com conexões instantâneas, que precisa de processamento instantâneo e de resposta imediata.

2.3.1 Mediação pedagógica e uso da tecnologia

A atitude do professor que se coloca como facilitador, incentivador ou motivador da aprendizagem, e ativamente colabora para que o aluno alcance os seus objetivos é entendida como mediação pedagógica. É a forma de se tratar um conteúdo que leve o aluno a coletar informações, relacioná-las, organizá-las, manipulá-las, discutí-las, e debatê-las com seu professor, seus colegas e com outras pessoas, em uma interaprendizagem, para a produção do conhecimento que seja significativo para ele, e que se incorpore ao seu mundo intelectual e vivencial, a sua realidade humana e social, e a interferir nela (MASETTO, 2006).

Na mediação pedagógica o professor coloca os materiais e elementos com que o aprendiz deverá trabalhar para crescer e se desenvolver, e o fortalece como ator de atividades que lhe permitirão aprender e conseguir atingir seus objetivos.

As novas tecnologias permitem a transmissão da informação, o acesso a elas, a teleconferências, as listas e os grupos de discussão, a elaboração de relatórios de pesquisa, a construção em conjunto do conhecimento e são os textos do conhecimento produzido, os e-mails colocando professores e alunos em contato fora dos horários de aula. A facilidade de troca de informações e trabalhos à distância e num tempo de grande velocidade, a possibilidade de buscar dados nos mais diversos centros de pesquisa através da internet (CORAIOLA, 2007).

Neste contexto, os cursos à distância utilizando tecnologia de CSCL - *Computer Supported Cooperative Learning*, podem apoiar o desenvolvimento do aluno em sua totalidade, no que se refere à autonomia, senso crítico e sociabilidade, visando à construção de uma inteligência coletiva (MASETTO, 2006). Nesse sentido, já se tem acesso a diversos sistemas que facilitam a criação de ambientes virtuais de ensino e aprendizagem, como os nacionais *Eureka* da PUCPR, *TelEduc* da Unicamp, *AulaNet* da PUC-Rio, *WEB-PCO*, *SIGEP* e o *CIVIX* da UFPR, O Portal Educacional do Grupo Positivo, bem como os estrangeiros *WebCT*, *FirstClass*, *Blackboard* e *Moodle* (este como *software* livre), entre outros.

O uso da tecnologia como mediação pedagógica é apresentada por Masetto (2006, p.153), “em educação escolar, por muito tempo, e mesmo até hoje, não se valorizou adequadamente o uso de tecnologia com a característica de instrumentos, visando a tornar o processo de ensino-aprendizagem mais eficiente e mais eficaz.”

As expressões eficiente e eficaz, que interessam seriamente ao processo de aprendizagem, como a busca de recursos para que a aprendizagem aconteça, o acompanhamento contínuo do aprendiz motivando-o em direção aos objetivos educacionais. Assim, a possibilidade da interação à distância, a avaliação do processo e dos resultados da aprendizagem esperada, a reconsideração do relacionamento professor-aluno e aluno-aluno (MARTINS, 2007).

O processo de ensino e aprendizagem requer que se trabalhe com técnicas que incentivem a participação dos alunos, a interação entre eles, a pesquisa, o debate, o diálogo e a crítica; que promovam a produção do conhecimento. Que permitam o exercício de habilidades humanas importantes como pesquisar em biblioteca ou na Internet, trabalhar em equipe com profissionais da mesma área e afins, apresentar trabalhos e conferências, fazer comunicações e dialogar que favoreçam o desenvolvimento de habilidades próprias da profissão na qual o aluno pretende se formar (MASETTO, 2006).

O surgimento da Informática e da Telemática proporcionando o desenvolvimento da criticidade para se situar diante de tudo o que se vivencia por meio do computador, da curiosidade para buscar coisas novas, da criatividade para se expressar e refletir, da ética para discutir os valores contemporâneos e os emergentes na sociedade e na profissão (MORAN, 2006).

Também esse processo deve motivar o desenvolvimento de atitudes e valores que Moraes (2007) aponta como ética, respeito aos outros e a suas opiniões, abertura ao novo, educação permanente, sensibilidade às necessidades da comunidade na qual o aprendiz atua como profissional, busca de soluções técnicas e condizentes com a realidade para melhoria de qualidade de vida da população.

2.4 USO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

O papel da Tecnologia da Informação (TI) foi definido por Laudon e Laudon (1998) como: “um conjunto de componentes inter-relacionados para coletar, recuperar, processar, armazenar e distribuir informações.” A TI têm o intuito de facilitar o planejamento, o controle, a coordenação, a análise e o processo decisório realizado através de um ciclo de três atividades básicas: entrada, processamento e a saída.

O desenvolvimento da TI permitiu a indústria da construção civil facilidades e benefícios que se tornaram cada vez mais acessíveis e abrangentes, através de ferramentas eletrônicas que gerenciam o complexo volume de informações criadas nos empreendimentos do setor.

Nos processos e empresas de projeto se verifica um uso generalizado de computadores, *softwares* e meios eletrônicos de comunicação. Para que as *extranets* alcancem plenamente suas possibilidades, no entendimento de Soilbelman e Caldas (2001) devem ser acompanhadas de uma nova cultura de trabalho colaborativo e de uma organização e planejamento mais efetivo do processo de projeto.

Com o avanço das telecomunicações associada à informática é cada vez mais freqüente a montagem de redes de colaboração entre profissionais e pessoas geograficamente distantes, dispersos em diversas empresas e locais distintos (O’ BRIEN; SOIBELMAN; ELVIN, 2003).

O principal mecanismo que vem sendo utilizado para viabilizar a colaboração digital no processo de projeto é apontado por Soilbelman e Caldas (2001), como as *extranets* que permitem armazenar e compartilhar bases de dados digitais entre diferentes projetistas, diversas informações e documentos tais como orçamentos, cronogramas e planejamentos. Arquivos de projeto, arquivos de textos com memorial em um endereço de uso restrito na *web*, eliminando a necessidade de trocas de projetos em papel ou via *e-mail*.

As novas tecnologias abrem uma série de desafios e possibilidades para as práticas de projetos e segundo Mendes Junior *et al.* (2005) permitem não só aumentar a produtividade das empresas, mas muitas vezes, mudam substancialmente os processos intelectuais e cognitivos dos profissionais envolvidos. A facilidade de manipular informações e automatização de cálculos permite a introdução crescente de simulações como ferramenta de projeto mesmo em fases avançadas de desenvolvimento.

De acordo com Nascimento e Santos (2004), mudanças na indústria da construção civil estão sendo acompanhadas. As empresas estão adotando inovações tecnológicas até como estratégia competitiva entre as organizações, apesar de boa parte do setor ainda não aceitarem riscos e incertezas inerentes às inovações tecnológicas, pelo fato que, apenas depois de consolidada é que uma tecnologia passa a ser adotada por um número razoável de companhias.

Na indústria da construção, o tratamento do fluxo de informações entre os vários agentes multidisciplinares dentro de todo o processo é um dos fatores críticos para o sucesso de um empreendimento. Quando grande volume de informação está circulando entre os membros de um projeto, é fundamental garantir-se que estas informações sejam precisas e relevantes (SOIBELMAN; CALDAS, 2000).

Para gerenciar um empreendimento, não é mais suficiente utilizar meios tradicionais, com os quais o gerente não tem controle satisfatório de todas as informações que fluem entre os participantes. Com isso, a utilização de sistemas de informações tem aumentado nos últimos anos, apesar da construção civil ter conseguido menos retorno com esse investimento em relação a outros setores (NASCIMENTO; SANTOS, 2004).

A informação deve ser compartilhada por todos os participantes de um empreendimento e para isso devem ser utilizados mecanismos de comunicação com ferramentas para acesso às informações por toda a equipe, como afirmam O' Brien, Soibelman e Elvin (2003). A principal utilização da informação é para tomada de decisão, por isso, a qualidade da informação pode determinar o acerto das decisões tomadas.

A preocupação com a gestão da informação existe, e para isso é essencial que as empresas invistam em tecnologia para a gestão da informação de toda sua cadeia produtiva. Essas tecnologias devem ser capazes de capturar, armazenar, formatar, resumir e filtrar dados. Segundo Nascimento e Santos (2004), a gestão da informação constitui uma atividade complexa que percorre diversos níveis, sendo manuseada por muitos usuários. Para estes autores, a informação apresenta-se sob a forma de fluxos contínuos, agregando valor aos processos empresariais e produtivos.

Mesmo num processo de construção simples, centenas ou milhares de documentos podem ser gerados num empreendimento típico. Para Manzione e Melhado (2005), estes documentos são de diferentes tipos e incluem pedidos de informação, desenhos CAD, memorandos, fotos, especificações, orçamentos, *layout* de canteiros, atas de reunião e memoriais descritivos, entre outros, e são somados a normas técnicas, legislação e outros documentos externos.

A implantação e uso de sistemas de informação ou mesmo das chamadas *extranets*¹ de projeto tornam muitos destes dados imediatamente disponíveis, sendo necessária a filtragem das informações, para que os usuários não recebam mais informações relevantes do que ele consegue absorver.

As *extranets* de projeto possuem ferramentas que possibilitam aos usuários de um empreendimento armazenar, gerenciar e aditar todos os arquivos gerados do início ao final do mesmo, tendo os documentos a disposição em qualquer momento. Sendo que são efetuados registros a cada nova inclusão, revisão ou exclusão destes documentos no sistema (ANDRESEN; CHRISTENSEN; HOWARD, 2003).

Existe uma expectativa no setor da construção civil quanto à aplicação das ferramentas de TI nas atividades de projeto, planejamento e execução, como o aumento de eficiência de seus processos contribuindo para o aumento de sua produtividade conforme Nascimento e Santos (2004), entretanto apontam benefícios e barreiras na sua utilização.

¹ Rede de computadores que utiliza a tecnologia da Internet para ligar por conexão empresas com os envolvidos no processo produtivo de algum empreendimento destas, como por exemplo, fornecedores, clientes, entre outros (SOIBELMAN; CALDAS, 2000).

2.4.1 Benefícios

Empresas brasileiras que mantêm este serviço, citando-se SADP, Neogera, Construtiva, entre outras, mencionam diversos benefícios que podem ser obtidos com a utilização do sistema:

- melhor documentação do envio e recebimento de arquivos;
- economia de tempo devido ao aumento da velocidade do fluxo de informações trocadas entre os usuários do sistema;
- redução nos custos com impressões e plotagens por existir a opção de visualização direta dos arquivos digitais;
- maior eficiência na transferência de documentos relativos a um projeto comum a algumas empresas, do que se enviado por meios eletrônicos tradicionais como *e-mail* e disquete, com capacidade limitada;
- supressão de erros de planejamento e execução no processo construtivo decorrente da eliminação da falta de comunicação referente às mudanças de projeto;
- diminuição do tempo de ciclo de projeto;
- economia com transporte devido a facilidade de comunicação entre os participantes do projeto.

Algumas vantagens citadas por Soilbelman e Caldas (2000) são destacadas por provedores e adeptos da utilização da TI como: a redução nos erros de comunicação entre os membros do projeto; a redução nos custos com mensageiros, cópias e correio; a criação de um repositório central de documentos do projeto; o acesso controlado e customizado para cada usuário e a segurança e privacidade na troca de dados e a redução de tempo gasto pelos participantes do projeto ao procurarem por informações.

A introdução de uma nova ferramenta deve ser acompanhada por novos procedimentos de funcionamento, para proporcionar melhores processos e mais eficiente formação.

Um dos grandes desafios da tecnologia da informação aplicada ao projeto, é a convergência entre os diferentes *softwares* e ferramentas de apoio ao projeto (CAD, CAE, CAFM)², processamento de imagens, planejamento, de cálculo, de automação de escritórios (processadores de texto, planilhas, *e-mail*), e de organização, gerenciamento de toda a informação relacionada a empresa (KELLER, 2007).

A eficiência na colaboração no processo de projeto depende cada vez mais da compatibilidade e intercomunicação não só entre os agentes humanos, mas também entre as ferramentas computacionais de apoio ao projeto. Segundo Soilbeman e Caldas (2000) são identificados sete níveis de comunicação entre agentes e softwares de projeto:

- comunicação interdisciplinar entre as ferramentas de cálculo e apoio à engenharia (CAE);
- comunicação entre cada projetista e suas ferramentas computacionais (interface homem-máquina);
- comunicação entre os membros da equipe de projeto;
- comunicação entre cada disciplina e a coordenação do projeto;
- comunicação entre os diferentes estágios de amadurecimento do projeto;
- comunicação entre a equipe de projeto e os agentes do empreendimento e clientes;
- comunicação entre ferramentas interdisciplinares de apoio ao projeto.

Desta forma, a utilização de sistemas de colaboração é estimulada pela necessidade do aumento de produtividade, pois os profissionais do ramo têm estado expostos ao aumento da pressão para redução do prazo do empreendimento além de reduções de custo atreladas (MENDES JUNIOR *et al.*, 2005).

² CAD - Computer Aided Design; CAE - Computer Aided Engineering; CAFM - Computer Aided Facility Management.

O que tornará um diferencial para as empresas será a utilização adequada das ferramentas de informática, telecomunicações e automação ajustadas com as técnicas de organização, gestão e estratégia de negócios (SCHEER; QUEVEDO, 2005). Isto mostra a importância da academia oportunizar os futuros engenheiros na prática do uso dessas ferramentas e ambientes virtuais.

Embora a TI esteja presente no setor da construção civil, sua difusão ainda é pequena, comparada a outros setores devido ao conjunto de barreiras que se apresentam relacionadas aos profissionais da área, aos processos já estabelecidos, as características inerentes ao setor e as falhas de tecnologia (NASCIMENTO; SANTOS, 2004).

2.4.2 Barreiras

Barreiras à implementação destas ferramentas têm sido encontradas devido à falta de habilidade das empresas e dos usuários com as aplicações de TI, além de modelos arcaicos de gerenciamento que persistem no ambiente da construção civil, como também a implementação pontual e indiscriminada destas ferramentas conforme Manzione e Melhado (2005), entre elas citam-se:

- o acúmulo de informações desnecessárias devido a falta de conhecimento;
- adoção de critérios para avaliação da qualidade da informação;
- a falta de adequação do fluxo de informação ao fluxo do processo organizacional gerando gargalos;
- dificuldade de acesso à informação pela grande variedade de tipos de dados existentes;
- dificuldade de entender certas informações gerando a necessidade de esclarecimentos complementares, acarretando em novas informações e gerando fluxos de informação que congestionam o sistema;
- tempo excessivo de espera por respostas devido à falta de mecanismos de monitoramento dos fluxos de informação.

A necessidade atual de se treinar os integrantes do projeto e das empresas terceirizadas e iniciar rapidamente a estrutura organizacional para gerenciar esta rede colaborativa demandam métodos e modelos que são usados para estabelecer uma estrutura de projeto comum e homogênea.

Portanto, uma arquitetura para o dinâmico inter-relacionamento de empresas planejando processos, executando e controlando no nível conceitual e no nível de aplicação está baseado no ciclo de vida do gerenciamento do processo de negócios colaborativos, para empresas virtuais. Com isso, modelos de processos de negócios colaborativos serão obtidos e o seu uso pré-definido (KELLER *et al.*, 2007).

Na indústria da construção civil os projetos são extremamente dinâmicos, dirigidos por condições externas e usuários que requerem modificações e frequentemente. Portanto, conforme Mendes Jr. *et al.* (2005) devem ser estabelecidos princípios comuns que sejam flexíveis no suporte de gerenciamento do projeto da construção, dos processos e das informações, e novos membros juntam-se a empresa usando suas próprias aplicações de TIC.

Neste contexto, a importância do uso de multimídia educacional bem como do desenvolvimento do ensino à distância, como forma de estimular a autonomia e as atitudes de auto-aprendizado dos alunos (atitudes pró-ativas), obtenção de parâmetros desejáveis na formação dos engenheiros do século XXI, como a capacidade de trabalho em grupo, criatividade, liderança e comunicabilidade no ensino de Engenharia, foi tema de estudo do Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, realizado em Curitiba em 2007 (COBENGE, 2007).

2.5 AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM - AVA

Num mundo em que tudo envolve comunicação e intercâmbio de informações, o trabalho e a inserção política na sociedade cada vez se tornam mais próximos do aprender. O processo de ensino e aprendizagem leva a um modo de aprendizagem onde apreender individualmente e aprender colaborativamente são realizados na rede de comunicação multimídia.

Ambiente Virtual de Aprendizagem é um local disponibilizado na Internet que permite a realização de processos de aprendizagem significativa, colaborativa e contextualizada, onde conteúdo e atividades são organizados e disponibilizados aos estudantes pelos professores. Os AVA's – Ambientes Virtuais de Aprendizagem se apresentam como uma nova mídia de evolução, oferecendo uma maneira original para exprimir o pensamento, o modo de organização da informação e o modo de aprendizagem (ATANASIO, 2006).

O ambiente de aprendizagem é um sistema que fornece suporte a qualquer tipo de atividade realizada pelo estudante, isto é, um conjunto de ferramentas que podem ser usadas em diferentes situações do processo de ensino aprendizagem. Os ambientes de aprendizagem possibilitam interação do aluno com o objeto estudado de forma a integrar o que está sendo estudado à realidade do aprendiz. Esses ambientes também estimulam e desafiam o aluno além de permitirem que novas situações criadas possam ser adaptadas às estruturas cognitivas existentes, propiciando o seu desenvolvimento (ALMEIDA, 2003).

Assim, a expressão "ambiente virtual de aprendizagem" está relacionada ao desenvolvimento de condições, estratégias e intervenções de aprendizagem num espaço virtual na *web*, organizado de tal forma que propicie a construção de conceitos, por meio da interação entre alunos, professores e objeto de conhecimento. Importante é destacar que um AVA não precisa ser um espaço restrito à educação à distância, associado na prática, o ambiente virtual é também amplamente utilizado como suporte na aprendizagem presencial (SILVA, 2003).

As comunidades virtuais são ferramentas importantes no contato professor e aluno, permitindo que este se realize independentemente de hora ou local. É preciso conhecer e dominar a tecnologia que apareceu junto com o crescimento de

tecnologias da informação e comunicação. Anohina (2005) descreve que esta terminologia deve ser requisitada, precisamente definida e apresenta alguns dos termos mais utilizados como aprendizagem baseada no computador:

- *e-learning* (aprendizagem baseada em meios eletrônicos); aprendizagem a distância; aprendizagem baseada na *Internet*; aprendizagem *online*; aprendizagem baseada em recursos; aprendizagem baseada em tecnologia; aprendizagem na *web* e define relacionamentos dos subconjuntos. Além de adaptar o sentido, o significado de alguns termos vindos da pedagogia como educação, instrução, aprendizagem, ensinar, treinar, orientar, estes são usados como parte constituinte obrigatória dos outros termos esclarecidos.

Um conjunto de tarefas e questões é mapeado por Maciel (2002), para a implementação desses ambientes focalizando características, possibilidades, limites e defende ainda, a necessidade de re-significação de paradigmas educacionais e da construção de uma “teia de conhecimentos”.

Conforme descrevem Kayama e Okamoto (2006), a atividade de suporte de aprendizado na Internet, é o gerenciamento do conhecimento e representação da formas de aprendizado colaborativo, em um ambiente organizado com suporte de estruturas, lembrando que não pode haver descuido das estruturas e das pesquisas de campo como realimentadores e controladores do desenvolvimento do estudo.

Bazzo e Pereira (1997) acreditam que é preciso construir com os alunos compreensões, síntese, análises, comparações, razões indutivas, dedutivas e analógicas, processos de pensamento, capacidades e atitudes para com as suas futuras profissões.

A utilização de computadores como ferramenta de apoio ao ensino da engenharia é uma necessidade, da mesma forma que poderá propiciar uma melhoria significativa na formação dos alunos. Os computadores são ferramentas poderosas que, com o passar do tempo, tornaram-se indispensáveis no ensino da engenharia (VARGAS, 2003).

2.5.1 *Blended-learning* no ensino superior

A necessidade de oferta de modalidades mais flexíveis de aprendizagem tem fomentado a adoção de abordagens do tipo *blended-learning* (*b-learning*). Esta modalidade pode ser implementada com finalidades de complementar a formação presencial ou de minimizar a componente presencial (MARTINS, 2007).

Nesta modalidade de aprendizagem, em que se combinam sessões presenciais com sessões à distância, é cada vez mais comum o recurso da Internet não só por facilitar a comunicação entre os intervenientes no processo de ensino e aprendizagem, mas também por facilitar a colaboração, a disponibilização e a consulta de informações. Neste contexto, os ambientes virtuais de aprendizagem surgiram como soluções que, além de oferecerem de forma integrada estas e outras funcionalidades, favorecem a flexibilização dos espaços e dos momentos de aprendizagem, sustentando atividade muito para além do espaço e do tempo da sala de aula (SILVA, 2003).

No âmbito do ensino superior, a valia das diversas funcionalidades de novos ambientes virtuais capazes de beneficiar a comunicação entre professores e alunos e destes entre si, criando deste modo, novas oportunidades para que o aluno possa participar de forma mais ativa no processo de construção da sua aprendizagem. Neste sentido, ao invés de serem considerados apenas como repositórios de informação, as plataformas de gestão da aprendizagem devem ser capazes de promover a interação e a experimentação através de recursos tecnológicos (MORAIS, 2007).

Segundo Scheer e Brandalize (2007), no espaço de ambientes virtuais de aprendizagem, o uso das ferramentas de trabalho colaborativo também pode ser uma estratégia para construir a relação social de uma turma com seus professores e tutores. Encontros virtuais devem ser incluídos nos assuntos extracurriculares para complementarem a aprendizagem, entendendo o interesse do aluno para a comunidade virtual criada, e incentivando a sua participação.

2.5.2 Aspectos relevantes sobre AVA's

As novas tecnologias propiciam na educação a utilização de ferramentas que proporcionam uma metodologia de aprendizagem mais flexível e dinâmica. A Internet dá suporte a essa realidade, permitindo o fácil e rápido acesso a informação, possibilitando a interação de seus usuários.

No cenário de escolha e uso de ambientes virtuais de aprendizagem colaborativa apresenta-se um quadro resumo com aspectos relevantes sobre AVA's, com referências para consulta. São abordados alguns conceitos, algumas ferramentas e vantagens, tipos de Ambientes Virtuais de Aprendizagem e apresentados alguns AVA's existentes no mercado, como mostra o Quadro 1:

AMBIENTES COMPUTACIONAIS	
O AVA pode ser entendido como um dos componentes dos Sistemas de Gestão da Aprendizagem, conhecidos como <i>LMS – Learning Management Systems</i> , que em conjunto com os sistemas de gerenciamento de conteúdo para a aprendizagem, <i>LCMS – Learning Content Management System</i> , são os dois principais ambientes computacionais relacionados ao <i>E-learning</i> .	
METODOLOGIAS DE APRENDIZAGEM VIRTUAL (BAGGIO <i>et al.</i>, 2006)	
Plataforma de <i>E-learning</i>	Sistema que permite a organização e o acesso a serviços de aprendizagem <i>online</i> para estudantes e professores.
<i>B-learning</i> ou <i>Blended learning</i>	Metodologia semipresencial de aprendizagem, consta em uma formação tanto à distância como com períodos presenciais, normalmente com diversos mecanismos/ ferramentas tecnológicas.
FERRAMENTAS	
FERRAMENTAS SÍNCRONAS (KEMCZINSKI, 2000)	
<i>Chat</i> ou bate-papo	Espaço onde o usuário interage em grupo baseado em encontros virtuais em tempo real possibilitando a conversação e interação entre usuários conectados em rede.
<i>Whiteboard</i>	Espaço compartilhado de trabalho na Internet que permite a duas ou mais pessoas comunicarem-se usando imagens gráficas e ferramentas básicas de texto e desenho.
Videoconferência	Comunicação bidirecional através de envio de áudio e vídeo em tempo real via <i>web</i> através de câmeras acopladas e computador.
Teleconferência	Definida como todo tipo de conferência à distância em tempo real, envolvendo transmissão e recepção de diversos tipos de mídia.
Áudio-conferência	Sistema de transmissão de áudio, recebido por um ou mais usuários simultaneamente.

continua

continuação

FERRAMENTAS ASSÍNCRONAS (PETERS, 2006)	
<i>E-mail</i>	Mensagens que podem ter arquivos digitais anexados, além de ser possível a formação de grupos de discussão com a troca de mensagens.
Fórum	Espaço de discussão coletiva organizado em tópicos e contribuições. Permite discussões assíncronas em grupos.
<i>FTP e Download</i>	Disponibilização de arquivos contendo áudio, texto, imagens e vídeo.
VANTAGENS (BELLONI, 2002)	
<i>Anytime</i>	Possibilidade de participar de um curso no horário mais conveniente, utilizando o computador.
<i>Anyplace</i>	Permite a realização de um curso em qualquer lugar sem que haja o encontro do aluno e professor no mesmo local físico.
<i>Self Paced</i>	Flexibilidade no ritmo do curso, que é ditado pelo aluno, podendo aumentar ou reduzir o ritmo do aprendizado.
Aprendizado colaborativo	Os alunos podem desenvolver trabalhos em grupo, trocar idéias e participar de fóruns e debates entre aprendizes e com professores.
Modularidade da apresentação	O conteúdo em módulo possibilita o acesso à informação na seqüência que é mais natural ao estilo de aprendizado de cada aluno.
TIPOS DE AMBIENTES EM EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA (ARETIO, 2007)	
Centrados na docência	Baseados em modelo educacional de concepção mais tradicional, autoritária e conservadora do fazer educativo.
Centrados na aprendizagem	O estudante aprende com seus próprios estilos e ritmos, convertendo-se o professor em um facilitador das aprendizagens.
Centrados nos materiais	O estudante deve adquirir a maior quantidade possível de saber.
Centrados na tecnologia	Ambientes com ênfase e prioridade nas tecnologias atuais.
Centrados na interação/participação	Constam de ambientes interativos, mas superiores por serem de perspectiva construtivista. Trata-se da construção do conhecimento com cooperação entre os membros do grupo, baseado nas tecnologias da informação e comunicação.
Centrados na avaliação	Nestes ambientes tudo gira em torno da avaliação dos aprendizes.
Ambientes ecléticos / integradores	Apresentam uma proposta equilibrada e eclética que aposta nos aspectos positivos de cada um dos ambientes anteriormente apresentados, e que os integre adequadamente.
ALGUNS AMBIENTES DE APRENDIZAGEM	
BLACKBOARD (www.blackboard.com)	Programa desenvolvido pela University of British Columbia, permite a criação de ambientes educacionais baseados na <i>web</i> .
AULANET (www.guiaaulanet.eduweb.com.br)	Software LMS desenvolvido no Laboratório de Engenharia de Software – LES – do Departamento de Informática da PUC-Rio em 1997. O sistema pode ser cedido para implantação com acesso gratuito.

continua

conclusão

MOODLE (www.moodle.org)	Com código aberto e livre, é um LMS gratuito e um dos mais disseminados e utilizados no mundo.
LEARNING LOOP (www.learningloop.org)	Projeto de código aberto e distribuído sob licença <i>GNU (General Public License)</i> que se encontra em desenvolvimento pela comunidade (Califórnia).
TELEDUC (http://hera.nied.unicamp.br/teleduc/)	<i>LMS</i> está sendo desenvolvido pelo Núcleo de Informática Aplicada – NIED – e pelo Instituto de Computação – IC – da Universidade Estadual de Campinas. É um software livre e tem como diferencial a facilidade de uso por pessoas não especialistas em computação.
EUREKA (eureka.pucpr.br/)	Ambiente Virtual de Aprendizagem Colaborativo da PUC-PR e desenvolvida no Laboratório de Mídias Interativas – LAMI, através de um acordo técnico com a Siemens Telecomunicações.
WEB-PCO (www.esp.ufsc.br/disserta99/freitas/index.html)	Ambiente de Aprendizagem desenvolvido na Universidade Federal de Santa Catarina. Sua primeira aplicação possibilitou a profissionais da construção civil, que atuavam no gerenciamento de obra, a atualização de conhecimentos através de cursos oferecidos pela Internet (FREITAS, 1999).
CIVIX (http://www.cesec.ufpr.br/civix)	O Civix é um ambiente/porta! desenvolvido pelo grupo de Tecnologia da Informação do Centro de Estudos de Engenharia Civil da Universidade Federal do Paraná.

QUADRO 1 – ASPECTOS RELEVANTES SOBRE AVA'S
 FONTE: PARCHEN; SCHEER e NIKKEL (2007a)

2.5.3 Considerações sobre ambientes virtuais

No contexto contemporâneo, para Ramal (2003), as informações circulam e são produzidas rapidamente, e conhecimentos anteriores se modificam, fundem-se com outros ou simplesmente tornam-se ultrapassados instantaneamente.

Parafraseando Santos (2003), a aprendizagem virtual não deve balizar apenas o saber formal, pelo contrário, deve objetivar atingir o saber universal inserido em uma nova era e um novo estágio no processo evolutivo do ser humano. Um ambiente virtual de aprendizado colaborativo é um sistema de inserção e acesso de dados, existentes num portal educacional, que visa estimular a formação de equipes e a criação de comunidades virtuais de aprendizagem.

Um ambiente virtual de aprendizagem é o local no ciberespaço onde ocorre o processo ensino aprendizagem. É um espaço de aprendizagem colaborativa no qual se busca desenvolver no sujeito uma postura autônoma e crítica ante a produção do conhecimento (TORRES, 2007).

A interatividade entre professor e aluno, e entre o virtual e o aluno, exige atenção no que diz respeito à autonomia dos alunos. A interação entre o virtual e o aluno é compreendida como um comportamento mediado. A interação com os alunos pelo ambiente virtual de aprendizagem e o *feedback* das atividades reduz a distância, podendo tornar o professor presente quanto na aula tradicional (SPRICIGO, 2007).

2.5.4 Interatividade e feedback

Qualquer que seja o nível de interação, o uso de estratégias sugeridas por Willis (1992) apud Silva (1998), para melhorar a interação e o *feedback*, permitem ao professor e tutor identificarem e atenderem as necessidades individuais dos alunos, ao mesmo tempo em que se possibilita um fórum de sugestões para aprimoramento do curso. Assim, podem ser consideradas :

- a) a integração de vários meios de interação: como telefone, fax, correio eletrônico, computador para contatos, encontros nas aulas presenciais e visitas pessoais;
- b) o contato com o aluno com regularidade e o estabelecimento de horário de atendimento aos estudantes;
- c) solicitar aos alunos que estabeleçam contato com o professor, com o tutor e interajam entre si através do correio eletrônico, telefone ou outro meio, para que se sintam à vontade com o processo;
- d) comentários detalhados sobre as atividades por escrito, indicando fontes adicionais para informação suplementar;

- e) o uso de questões inovadoras sobre o assunto para promover e encorajar o pensamento crítico e a participação por parte de todos os alunos;
- f) a utilização de conversas telefônicas, *online*, ou outro meio, para obter feedback sobre o conteúdo, relevância, andamento, apresentação de problemas e outras preocupações pedagógicas;
- g) a garantia da participação de todos os alunos, desencorajando os que são monopolizadores;
- h) o uso de um “facilitador” em cada grupo para estimular a interação dos alunos que se mostrarem hesitantes em fazer perguntas ou participar;
- i) o *feedback* imediato diz respeito às respostas do sistema às ações dos usuários. A qualidade e rapidez do *feedback* são dois fatores importantes para o estabelecimento de satisfação e confiança do usuário, assim como para o atendimento do diálogo, possibilitando um melhor entendimento do funcionamento do sistema.

A interação está na verdade inserida dentro do processo de mediação que ocorre por meio de instrumentos (VYGOTSKI, 1998).

Os instrumentos estão nos ambientes de aprendizagem virtual conforme explica Vygotsky (1998), modelados nas ferramentas de *chat*, na linguagem adotada para a comunicação, nos recursos gráficos e mnemônicos utilizados para a interação, nos serviços de *e-mail*, de fórum, em vídeo e teleconferência, em toda e qualquer ferramenta que exerça a função de mediação. Estes instrumentos e palavras utilizados nestas ferramentas constituem um meio de contato social entre o ambiente computacional e os seus usuários.

Para análise e discussão de que forma a virtualidade do ambiente virtual representado pela linguagem hipertextual e as comunidades virtuais, potencializa e estreita a construção do saber, a presença social, as relações humanas e educacionais, fazendo com que, paulatinamente, as pessoas aprendam a estar junto virtualmente. Com base nessas idéias, o aprendizado virtual deveria propiciar algum grau de afetividade e motivação ao interagir com o aluno e proporcionar uma aprendizagem significativa (SANTOS, 2003).

2.5.5 A presença social em ambientes virtuais

Nos contextos de aprendizagem *online*, onde a comunicação e a interação entre os diferentes participantes, professores e alunos assumem considerável relevância, há ainda que considerar a importância da presença social na construção da comunidade virtual de aprendizagem. Assim, de acordo com Moraes (2007) percebe-se, que em cenários *online*, onde as referências visuais se limitam a palavras e/ou imagens, os indicadores de presença social assumem especial importância na criação de comunidades virtuais, considerando que, a comunicação humana se baseia sobretudo na interação social através da emissão e recepção de mensagens, e de fatores tão diversos como a linguagem corporal e a entoação verbal.

O conceito de presença social relaciona-se sobretudo, à capacidade de cada participante se projetar social e emocionalmente através do meio de comunicação que estiver sendo utilizado.

Os cursos de capacitação para uso de ambientes virtuais de aprendizagem objetivam promover o entendimento de que não basta apropriar-se do uso de mais uma ferramenta tecnológica. O uso adequado só se dará a partir da aceitação de que é necessária a mudança do perfil do docente, que para suprir a separação física entre professor e aluno precisará exercitar a afetividade através da escrita. Seu aluno agora o reconhecerá não mais como detentor e sim como mediador do conhecimento (RODRIGUES, 2007).

Do ponto de vista emocional, o senso de separação, de isolamento pela distância, pode ser reduzido por mecanismos de comunicação adotados, em especial tirando partido das diferentes mídias e tecnologias.

Os alunos conseguem ultrapassar a falta de meios de comunicação não verbais através da utilização de saudações personalizadas bem como pelo recurso a linguagem específica para estes ambientes, utilização de maiúsculas, pontuações e *emotions*. Neste sentido, o fato de um ambiente virtual de aprendizagem basear-se apenas em meios de comunicação textual, não implica necessariamente que os alunos não consigam atingir níveis elevados de comunicação interpessoal sócio-emotiva (MORAIS, 2007).

Com efeito, a presença social conseguida nestes ambientes poderá apoiar e encorajar a formulação de questões, ajudando o aluno a construir uma perspectiva crítica sobre a informação que lhe é fornecida e permitindo-lhe ainda a consolidação das temáticas abordadas. A interação social parece importante na sustentação da comunidade de aprendizagem.

A comunicação em AVAC reflete normalmente, o clima de confiança existente na comunidade e resulta sobretudo do processo de reconhecimento, de elogio e respostas às contribuições de outros membros, encorajando, deste modo a participação e a interação.

Neste contexto, tanto a expressão de concordância, como a formulação de dúvidas e críticas sobre o conteúdo das mensagens demonstra envolvimento do aluno nas discussões *online*. Estando a comunicação diretamente relacionada com a elaboração de respostas construtivas e relevantes face às contribuições dos utilizadores, compreende-se que em cenários de *e-learning*, apoiados em princípios construtivistas da aprendizagem, este tipo de comunicação é importante (MORAIS, 2007).

Morais (2007) defende ainda que, apenas em comunidades coesas parece possível a construção conjunta do conhecimento. Neste sentido, quando os alunos se identificam como uma parte da comunidade, o discurso, a partilha de significados e a qualidade da aprendizagem serão naturalmente otimizados. A coesão do grupo traduz-se normalmente, pela utilização de pronomes possessivos e pelo fato dos diferentes membros da comunidade se tratarem pelos seus próprios nomes.

Nesta perspectiva acredita-se que os ambientes virtuais de aprendizagem, para além de se apresentarem como soluções capazes de complementarem o ensino presencial e de suportarem iniciativas baseadas no *e-learning*, podem suportar a interação entre todos os elementos de uma comunidade *online*, revelando-se ainda como meios para a sustentação de atividades de aprendizagem colaborativa.

2.6 AMBIENTE VIRTUAL NA PRÁTICA PEDAGÓGICA

O uso da Internet é um desafio para os que atuam na educação, objetivando gerar além do conhecimento, levar o educando a um nível mais elevado de aprendizagem, que vai desde o nível da compreensão à capacidade de julgamento.

Nesta ótica, Haetinger (2006) descreve que o ambiente de aprendizagem nos quais os cursos virtuais serão disponibilizados deve valorizar a habilidade de humanizar ou personalizar a aula. A figura do professor não pode ser substituída pelo ambiente virtual, mas ambos e alunos possam construir, de maneira crítica, o conhecimento e a aprendizagem.

A organização da aplicação das TIC na prática pedagógica deve ser realizada de modo que os estudantes participem sempre de uma estrutura confiável, capaz de responder às suas necessidades. São destacados por Silva (1998) referindo-se à forma de ensino duo-modal, um conjunto de funções intercomplementares que compõem procedimentos didáticos pedagógicos como a administração ou gerência, planejamento, utilização, acompanhamento, controle e avaliação.

Na função utilização destaca a importância do planejamento, recepção, orientação e controle da aprendizagem, utilização pedagógica, supervisão, equipamentos e material de apoio, apoio logístico, acompanhamento e avaliação e a administração. Na interação com as demais funções residem os principais fatores para o alcance dos objetivos de aprendizagem.

Quando estudantes interagem e trabalham colaborativamente em ambientes virtuais de aprendizagem, conforme afirma (Silva, 2003) constroem conhecimento de modo mais significativo, desenvolvendo habilidades intra e interpessoais, deixam de ser independentes para ser interdependentes. A interação e a interatividade entre o grupo é fundamental para a investigação, criação e construção das atividades.

No aprendizado colaborativo do AVA, os estudantes confrontam situações complexas e são incentivados às atitudes de questionamento, troca e reflexão coletiva, consenso, crítica e autocrítica e autonomia no seu próprio processo de aprendizagem (ALMEIDA, 2003).

A tecnologia de informação mescla três áreas do conhecimento Educação, Informática e Construção Civil, e de acordo com Parchen, Scheer e Nikkel (2007b) relacionando os recursos de um ambiente virtual de aprendizagem colaborativo com conteúdos de construção civil na elaboração de material de apoio para complementação do processo ensino e aprendizagem, como ilustra a Figura 5.

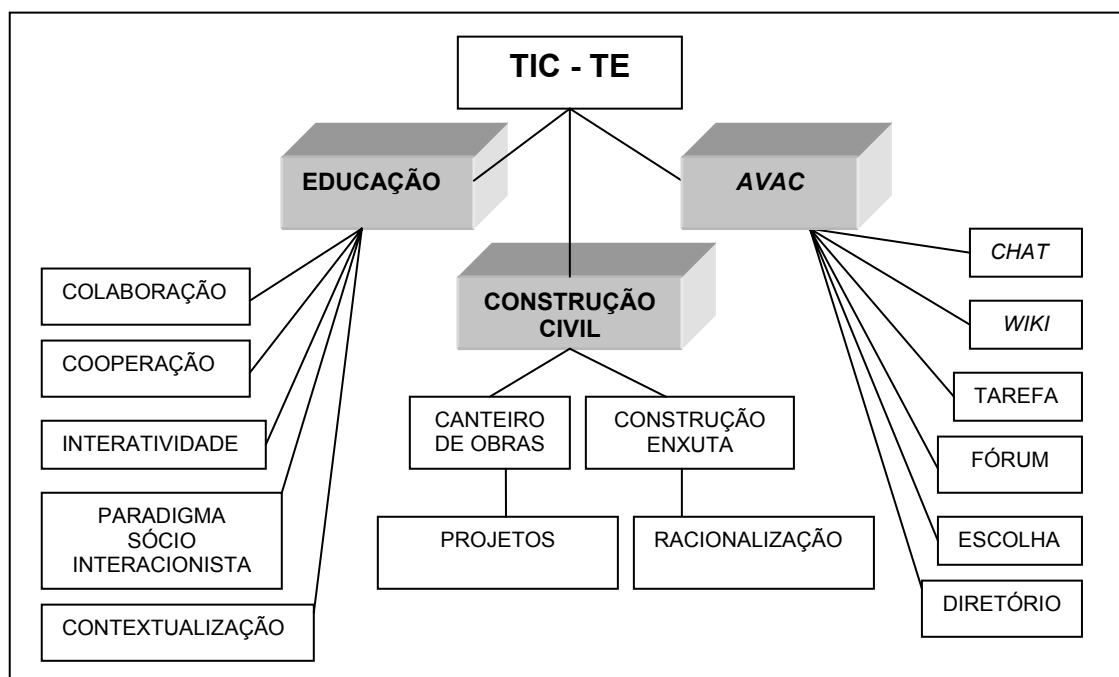


FIGURA 5 - MAPA MENTAL – AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM COLABORATIVO
 FONTE: PARCHEN; SCHEER e NIKKEL (2007b)

Mudam os referenciais de acesso à informação, que passam cada vez mais as mídias eletrônicas. Mais do que revistas, jornais impressos, ou mesmo televisão e rádio, procura-se cada vez mais a *Internet* como fonte de notícias.

Qualquer que seja a tecnologia empregada (TV educativa, videoconferência, teleconferência, áudio conferência, vídeos, aulas, computador, redes de computadores e outras) e as mídias utilizadas como recursos de aprendizagem num programa de EAD (softwares educacionais, materiais impressos, rádio, televisão, Internet, CD-Rom), requer-se uma atenção especial ao modelo pedagógico adotado, que deve estar bem explícito no planejamento (MORAN, 2006).

Para trabalhar com educação à distância Freitas *et al.* (2007) recomendam montar um sistema educacional que conduza à aprendizagem efetiva, concreta e

aplicável ao mundo do trabalho. Entender o conceito de educação a distância requer trabalhar não só o aluno, mas também o professor que tem resistido ao uso de novas tecnologias e novas mídias no processo ensino e aprendizagem.

O papel do professor, como reforçam Freitas *et al.* (2007) é orientar e incentivar a participação do estudante no AVAC, observando qual a motivação do aluno, os interesses e a forma como foi organizada a experiência de aprendizagem (força de estimulação das atividades, material didático, recursos, orientação do professor). Esta proposta baseia-se na construção do saber pelo aluno e colaborativo.

Esta adaptação exige dos professores e estudantes uma mudança de paradigmas pedagógico e cultural no processo de ensinar e aprender. Para o aluno, alguns atributos de comportamentos e habilidades relativas à atividade de aprender a distância são exigidos: aprender em seu ritmo, no tempo e local que lhe é mais conveniente, a auto disciplina para coordenar seu tempo de estudo, a aprendizagem individualizada e independente, a cooperação, a criatividade, a autonomia, os modos de interação, e a responsabilidade por sua própria formação (SILVA, 1998).

A necessidade de uma reciclagem dos docentes, como afirmado por Vargas (2003) não deve ficar restrita ao treinamento no uso de ferramentas informatizadas, mas também, voltar-se para os aspectos didático-pedagógicos vinculados ao seu uso. Entende-se que a utilização de novas tecnologias no processo de ensino-aprendizagem deva ser iniciativa coletiva, envolvendo alunos, professores e administradores, de modo que todos contribuam e se beneficiem em condições de relativa igualdade.

Os assuntos discutidos, os conceitos abordados os textos provisórios poderão ter conclusões prévias coordenadas pelo grupo, com a presença do mediador para rever a dimensão das atividades, não perdendo de foco a qualidade do trabalho, com o envolvimento de todos, onde todos são aprendizes e podem contribuir um com o outro (SANTOS, 2003).

O desenvolvimento da autonomia, cooperação, criatividade e atividade centradas no sujeito, segundo Piaget (1973) influenciaram práticas pedagógicas ativas, centradas nas tarefas individuais, na solução de problemas, na valorização do erro e demais orientações pedagógicas.

Na concepção interacionista de Vygotsky (1998), a postura do professor deixa de ser um provedor de informações para ser a de um gerenciador de entendimento. Toda a conduta e habilidade do professor estão centradas na capacidade de motivação, interesse e apoio aos alunos, bem como na preparação do ambiente e na organização dos materiais. Os alunos deixam de ser receptores passivos de informações e passam a ser construtores e socializadores do conhecimento.

A elaboração de um Ambiente Virtual de Aprendizagem Colaborativo (AVAC) pode proporcionar formas alternativas de aprendizagem para gerenciamento da mesma pelo próprio aluno e de maneira colaborativa para a construção do conhecimento, mais flexíveis em horários, localização individual e de distâncias geográficas.

A metodologia da Engenharia Pedagógica aponta que no projeto de implantação de um curso há etapas bem definidas, seguindo o modelo usado por Freitas (1999), tais como: análise, concepção, implementação (produção das atividades referentes aos conteúdos determinados), realização (dos dispositivos técnicos para entrega das atividades e interação) e avaliação (do processo e produto). No caso do AVAC deve-se identificar inicialmente o objetivo educacional, o público-alvo, a tecnologia (mídia) e os aspectos didáticos pedagógicos do desenho instrucional do curso e atividades (SILVA, 2003).

Freitas *et al.*, Scheer, Brandalize, Mendes Jr e Vargas são alguns dos autores que relatam em seus artigos apresentados no COBENGE (2007), o interesse dos alunos em buscar conhecimento e utilizar a Internet, quando envolvidos com experiências na área de Engenharia. O ambiente informatizado e a multimídia são recursos capazes de estimular e exercitar a autonomia e a criatividade do estudante, afirmação esta que tem sido repetida em artigos acadêmicos com frequência.

A disseminação de softwares para edição de vídeo, produção de imagens animadas em duas ou três dimensões, simulações de fenômenos físicos e funções matemáticas e slides eletrônicos; arquivos de som e outros recursos desse tipo transformam a antiga apostila em uma boa peça de comunicação audiovisual, para a integração entre o conteúdo, a criatividade e a operacionalidade da navegação (MASETTO, 2006).

CDs didáticos, *websites* interativos equipados com *chats*, vídeos e outras ferramentas, ambiente virtuais de aprendizagem com estímulo à participação são novas ferramentas para conquistar e manter a atenção do aluno, bem como são motivações.

A utilização de ambientes virtuais no desenvolvimento de aplicações didáticas, mostrando que tais inovações na prática pedagógica trazem novas perspectivas no ensino de conteúdos relacionados com a atividade da construção civil, facilitando o processo ensino aprendizagem, quando utilizadas como apoio a disciplinas da graduação em Engenharia Civil, é descrita por (SAMPAIO; HENRIQUES; FERREIRA, 2005).

Os ambientes de educação à distância possuem uma metodologia educacional que orienta seu desenvolvimento e justifica seu *design*, como também a proposição de novas ferramentas, em uma abordagem que visa à construção colaborativa do conhecimento.

É necessário concordar com Vargas (2003), que a utilização da tecnologia de comunicações com o uso da Internet, das imagens e dos ambientes colaborativos, de forma a permitir tanto aos professores trabalhar com novas ferramentas e aos alunos se utilizarem destas em seu proveito, a fim de que dediquem mais esforço a aprender como ensinar e como aprender, respectivamente, trabalhando os conceitos mais significativamente e menos mecanicamente.

Um aumento constante em projetos acadêmicos e não acadêmicos vem produzindo sistemas baseados em aprendizado na Internet e auxiliados por sistemas de gerenciamento da construção civil. A intenção destes sistemas é fornecer aos alunos, novas ferramentas tecnológicas para facilitar a construção do conhecimento (BASIEL, 2006).

2.6.1 O enfoque de contextualização em ambiente virtual

É preciso articular o ensino contextualizado com as metodologias da engenharia de *softwares* centradas nos usuários, adequadas para a construção de ambientes computacionais que contemplem a participação dos alunos, que opinam sobre o projeto, o desenvolvimento e avaliação do *software* que está sendo desenvolvido (LÉVY, 1999).

Parafraseando (Soares, 2003), o uso de software e de ferramentas de interação pode auxiliar na construção de conhecimentos quando integra ambientes virtuais como apoio ao desenvolvimento contextualizado nos cursos de engenharia.

Em Santos e Powell (2001), os autores destacam estratégias de aprendizagem “*push and pull learning*” no ambiente onde se desenvolvem ações do conhecimento, que é o ambiente de aprendizagem. Com uma abordagem balanceada entre elas procuram um caminho mais efetivo para a criação do “*learning mood*”, para a contextualização.

Um sistema para estabelecer a preferência do estudante a respeito dos estilos de aprendizagem é discutido por Basiel (2006): “*push-pull learning*” ou escolha preferida de ferramentas computacionais para facilitar o processo de aprendizagem e instrumentos de apoio para gerar uma ferramenta de avaliações, para verificar o aproveitamento do estudante no ambiente virtual, e determinar o grau de influência que uma abordagem pedagógica “*push-pull*” pode ter no processo de aprendizagem.

As articulações entre conteúdos e ambiente virtual de aprendizagem colaborativo podem possuir diversas classificações, segundo variados fatores, como temporalidade, número de participantes, reciprocidade, hierarquia e até mesmo com base em características comportamentais, como personalidade, motivação e estado emocional dos indivíduos (SILVA, 2003).

A visão da contextualização do ambiente virtual de acordo com Almeida (2003) decorrente de trocas de experiência significa colocar no contexto real, situar a si ou alguém em relação a uma determinada circunstância. Dinâmicas e atividades contextualizadas possibilitam desvelar um pouco de cada participante, pensamentos, experiências pessoais e história de vida. É essencial saber quem somos, quais os

nossos dilemas o que permeia as nossas práticas, o que desencadeia as nossas interações, as nossas discussões e as nossas pesquisas.

O desenvolvimento de atividades contextualizadas do ensino da construção civil com base no diálogo implica o encontro com o outro (professor e aluno), a incorporação da idéia do outro às próprias idéias, propiciando expandir as interações que ocorrem no espaço e no tempo de qualquer espaço físico que permita o acesso à Internet em qualquer momento que se tenha disponível, rompendo-se assim a limitação do espaço corporal da aula. Possibilitam a abertura da sala de aula e dos espaços pedagógicos para o mundo, bem como também constituem espaços produtores do conhecimento.

O processo de ensino e aprendizagem articulado às tecnologias de informação e comunicação dentro de uma abordagem construtivista pode desenvolver competências exigidas do profissional que atua na construção civil (SCHEER, PARCHEN, NIKKEL, 2007).

Outros elementos se vinculam à compreensão das relações entre aprendizado, aprendizado virtual, trabalho e cidadania. Dominar não só a leitura e a escrita, mas outras linguagens utilizadas pelo homem; compreender o entorno e atuar sobre ele; ser um receptor crítico e ativo de comunicação; localizar a informação e utilizá-la criativamente e locomover-se bem em grupos de trabalho, se tornam saberes estratégicos para a vida cidadã no contexto democrático (SILVA, 2003).

Ser um cidadão crítico e consciente, capaz de agir e participar de seu meio implica agora desenvolver as diversas potencialidades mentais e afetivas para atuar como um pesquisador da realidade, tendo a capacidade de aprender permanentemente, a fim de encontrar respostas novas que vão exigir aplicação e desenvolvimento de conhecimentos, competências e habilidades (CORD, 2007). A contextualização no ambiente virtual de aprendizagem colaborativo, como afirma Silva (2003) permite compartilhar o significado entre os participantes e construir identidade coletiva, consolidando assim a proximidade entre eles. Desse modo, a investigação parte do que traz significado, articulado com a vivência e principalmente com o contexto pesquisado, compartilhando os conhecimentos construídos.

Na medida em que a tecnologia e suas ferramentas são incorporadas à atividade cotidiana do engenheiro, as tarefas e o tempo vão sendo otimizados. Os recursos da informática podem contribuir significativamente para o ensino de um modo geral e seu uso será um importante meio de qualificação e de diferenciação competitiva no mercado de trabalho para os futuros profissionais (VARGAS, 2003).

Uma das estratégias utilizadas para diagnosticar o conhecimento construído é o uso de mapas mentais aplicados em determinadas situações educacionais.

2.6.2 Mapas mentais

Mapa mental é o nome dado para um tipo de diagrama, sistematizado pelo inglês Tony Buzan no início da década de 70, voltado para a gestão de informações, de conhecimento e de capital intelectual; para a compreensão e solução de problemas; na memorização e aprendizado; livros e palestras; como ferramenta de *brainstorming*, e no auxílio da gestão estratégica de uma empresa ou negócio. O sistema de gestão gráfica é ideal para aplicações na organização pessoal, profissional e corporativa (ONTORIA, 2006).

O sistema de diagrama dos mapas mentais funciona como uma representação gráfica de como as idéias se organizam em torno de um determinado foco, de um único centro, a partir do qual são irradiadas as informações relacionadas. Os mapas mentais, de acordo com Coraiola (2007) funcionam exatamente como o cérebro. Quando um mapa mental é elaborado, cada parte do mapa é associada com o restante, criando conexões entre cada conceito.

Eles facilitam o registro de informações não sequenciais e permitem também, como complementa Coraiola (2007) unificar, separar e integrar conceitos para analisá-los e sintetizá-los através de um conjunto de imagens, palavras, cores, setas que articulam o pensamento.

Os mapas mentais podem ser usados para organizar e representar conhecimento do aluno, individualmente ou colaborativamente, para representar relacionamentos e compreensões sobre um problema ou assunto, e também para obter novas alternativas de significados (*insights*) que podem ser úteis para o processo de ensino e aprendizagem (ONTORIA, 2006).

Para a construção de um mapa mental pode-se utilizar além de palavras e frases, desenhos, ícones, figuras e identificações por cores diferentes em determinadas áreas do mapa. Eles podem ser feitos com um *software* adequado ou com canetas coloridas e um bloco de papel, e podem ser usados por todos os profissionais para gerenciar qualquer tipo de informação. Este método de registro é cada vez mais usado por uma série de profissionais de todas as áreas de conhecimento humano (CABRAL, 2003).

Enquanto os esquemas cognitivos representam um conhecimento subjetivo do que o indivíduo sabe e organiza a respeito do seu meio ambiente, para Ontoria (2006), os mapas mentais são as imagens mentais que as pessoas deduzem do seu meio físico e que afetam primariamente, o seu comportamento no espaço.

Os mapas mentais são produzidos pelos indivíduos, os quais refletem suas preferências afetivas, simbólicas e significativas. São transformações psicológicas através das quais as pessoas adquirem, codificam, lembram e decodificam informação a respeito do seu meio espacial, ou seja, as distâncias relativas direções, combinação de elementos (CORAIOLA, 2007).

O principal objetivo desta técnica é registrar o conhecimento e o pensamento de uma forma não linear, como nossa mente funciona: de maneira flexível, criativa, com abstrações e associação de idéias. Diferentemente da forma de escrita linear, que não permite flexibilidade e exige cumprimento de regras, os mapas mentais são justamente o oposto, pois permitem a representação do que está pensando exatamente da forma e no momento em que as idéias aparecem, de forma não seqüencial. Isso faz com que os mapas mentais sejam bastante diversificados (ONTORIA, 2006).

2.7 MOODLE - AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM

A plataforma *Moodle* (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning*) é um software livre de apoio à aprendizagem executado num ambiente virtual. O *Moodle* é um Sistema de Gerenciamento de Aprendizagem (LMS) ou ambiente virtual de aprendizagem em trabalhos colaborativos, de código aberto, livre e gratuito que permite a criação e a administração de cursos na *web*. Foi criado em 1999 pelo educador e cientista computacional Martin Dougiamas e atualmente já é utilizado por mais de 330 mil usuários registrados, em 70 línguas e 196 países (MOODLE, 2007).

Os usuários podem baixá-lo (efetuar o *download* ou descarga), usá-lo, modificá-lo e distribuí-lo seguindo apenas os termos estabelecidos pela licença GNU GPL³. Ele pode ser executado, sem nenhum tipo de alteração, em sistemas operacionais Unix, Linux, Windows, Netware e outros sistemas que suportem a linguagem PHP. O sistema conta com traduções para 50 idiomas diferentes, dentre eles, o português (Brasil), o espanhol, o italiano, o japonês, o alemão, o chinês e muitos outros (MOODLE, 2007).

O *Moodle* mantém-se em desenvolvimento por uma comunidade que abrange participantes de todas as partes do mundo. Essa comunidade, formada por professores, pesquisadores, administradores de sistema, designers instrucionais e principalmente, programadores, mantém um portal na *web* (<http://www.moodle.org/>), que funciona como uma central de informações, discussões e colaborações.

O desenvolvimento do ambiente *Moodle* foi norteado por uma filosofia de aprendizagem - a teoria sócio-construtivista. O sócio construtivismo defende a construção de idéias e conhecimentos em grupos sociais de forma colaborativa, uns para com os outros, criando assim uma cultura de compartilhamento de significados (MOODLE, 2007).

³ <[HTTP://DOCS.MOODLE.ORG/PT/LICEN%C3%A7A](http://docs.moodle.org/pt/licen%C3%A7a)>

Os participantes ou usuários do sistema são: o *administrador* – responsável pela administração e configurações do sistema, inserção de participantes e criação de cursos; o *tutor* – responsável pela edição e viabilização do curso e o estudante/aluno; os *usuários* do *Moodle* são globais no servidor, isso significa que eles têm apenas um *login* para todos os cursos.

2.7.1 Formatos de cursos do *Moodle*

O *Moodle* permite criar três formatos de cursos: Social, Semanal e Modular. O curso Social é mais voltado para a construção de fóruns e áreas onde a interação e discussão entre os participantes sobre determinados assuntos é o foco do ambiente. Os dois últimos cursos são estruturados e podem ser semanais e modulares.

Na estrutura semanal informa-se o período em que o curso será ministrado e o sistema divide o período informado, automaticamente, em semanas. A partir da determinação de semanas necessárias para o curso, o professor pode ir disponibilizando conteúdos e atividades conforme o andamento do curso, e existe uma data prevista para o início e término do curso.

No formato de tópicos, o assunto a ser abordado é dividido em tópicos, com os conteúdos e atividades, não existindo relação com datas, mas sim com o andamento dos assuntos tratados.

Na estrutura modular informa-se a quantidade de módulos. Esses cursos são centrados na disponibilização de conteúdos e na definição de atividades (MOODLE, 2007).


2.7.2 Funcionalidades do sistema *Moodle*


O *Moodle* conta com as principais funcionalidades de um ambiente virtual de aprendizagem. Possui ferramentas de comunicação, de avaliação, de disponibilização de conteúdos, de administração e organização que serão descritas conforme disponíveis em (<http://docs.moodle.org/>). Elas são acessadas pelo tutor de forma separada em dois tipos de entradas na página do curso. De um lado adiciona-se o **Material** e do outro as **Atividades**.


- **Material – Recurso:** O *Moodle* possui ferramentas para a disponibilização de conteúdos. Materiais didáticos podem ser disponibilizados por meio de páginas de texto simples, páginas *web* e *links* para arquivos ou endereços da Internet. O sistema permite ainda, visualizar diretórios e inserir rótulos aos conteúdos inseridos. Esses rótulos funcionam como categorias ou títulos e subtítulos que podem subdividir os materiais disponibilizados. O ambiente permite ainda a criação de glossários de termos e documentos em formato *Wiki* para a confecção compartilhada de textos, trabalhos e projetos. É compatível com uma série de recursos muito abrangentes e pode-se utilizar quase todos os formatos de conteúdos *web* nos cursos.
- **Atividade:** Em atividades podem ser adicionadas ferramentas de comunicação, avaliação e outras ferramentas complementares ao conteúdo como glossários, diários, ferramenta para importação e compartilhamento de conteúdos. As ferramentas de comunicação do ambiente *Moodle* são o fórum de discussões e o *chat*. Elas apresentam um diferencial interessante com relação a outros ambientes, pois não há ferramenta de e-mail interna ao sistema. Ele utiliza o e-mail externo (padrão) do participante. Outro diferencial é que a ferramenta fórum permite ao participante enviar e receber mensagens via e-mail externo padrão. O participante tem a facilidade de cooperar com uma discussão a partir do seu próprio gerenciador de *e-mails*.


- **Administração do sistema:** as ferramentas de administração, apresentadas ao tutor do curso na lateral esquerda da tela de curso, permitem controle de participantes - alunos e tutores, como inscrições e *upload* (carga) de lista de aluno; *backups* (cópias de segurança) e *restore* (recuperação) de cursos; acesso aos arquivos de *logs* (*registro de acessos e ocorrências*); *logs* da última hora; gerenciamento dos arquivos dos cursos; disponibilizar de notas, e outros.
- **As ferramentas de avaliação** disponíveis no *Moodle* são: avaliação de curso, pesquisa de opinião rápida ou enquete envolvendo uma questão central, tarefas e trabalhos com revisão; questionários formados por uma ou mais questões inseridas em um banco de questões previamente definido; disponibilização de tarefas para os alunos onde podem ser atribuídas datas de entrega e notas, trabalhos com revisão onde os participantes podem avaliar os projetos de outros participantes.


As funcionalidades e particularidades do ambiente *Moodle* e de outros ambientes foram descritas em tabelas que podem ser acessadas por meio do endereço (<http://www.edutools.info/course/productinfo/>). Algumas dessas funcionalidades serão citadas a seguir:


 **Glossário:** esta atividade permite que os participantes criem e atualizem uma lista de definições como em um dicionário ou em FAQ. As listas podem ser visualizadas em diversos formatos. Os professores podem exportar itens de um glossário secundário ao glossário principal do mesmo curso. É possível criar *links* nos textos do curso que levam aos itens definidos no glossário.

 **Laboratório de Avaliação:** o laboratório de avaliação é uma atividade de avaliação entre pares (participantes) com uma vasta gama de opções. Os participantes podem avaliar os projetos de outros participantes e exemplos de projetos em diversos modos. Este módulo também organiza o recebimento e a distribuição destas avaliações. O autor deste módulo é Ray Kingdon.

- 

Lição: uma lição publica o conteúdo em um modo interessante e flexível. Ela consiste em certo número de páginas. Cada página, normalmente, termina com uma questão e um série de possíveis respostas. Dependendo da resposta escolhida pelo aluno, ou ele passa para a próxima página ou é levado de volta a uma página anterior. A navegação através da lição pode ser direta ou complexa, dependendo em grande parte de estrutura do material que está sendo apresentado.
- 

Avaliações do Curso: este módulo contém alguns tipos de questionários de avaliação de cursos, específicos para ambientes de aprendizagem virtuais. Este tipo de atividade favorece a reflexão sobre os processos de aprendizagem durante o curso.
- 

Questionários: este módulo consiste em um instrumento de composição de questões e de configuração de questionários. As questões são arquivadas por categorias em uma base de dados e podem ser reutilizadas em outros questionários e em outros cursos. A configuração dos questionários compreende, entre outros, a definição do período de disponibilidade, a apresentação de *feedback* automático, diversos sistemas de avaliação, a possibilidade de diversas tentativas. Alguns tipos de questões: múltipla escolha, verdadeiro ou falso, resposta breve, etc.
- 

SCORM / AICC packages: um pacote SCORM ou AICC é um conjunto de conteúdos *web* em conformidade com o padrão SCORM ou AICC para objetos de aprendizagem. Estes pacotes podem incluir páginas *web*, gráficos, programas Javascript, apresentações em *flash* e qualquer outro formato compatível com navegadores *web*. O módulo permite carregar facilmente qualquer pacote SCORM ou AICC e incluí-los no curso.
- **Páginas HTML:** este tipo de recurso facilita o desenvolvimento de uma página *web* completa, especialmente quando você utiliza o editor de HTML do *Moodle*. O código é armazenado em um banco de dados, não como um arquivo. Você tem bastante liberdade para fazer quase tudo que quiser utilizando HTML ou até Javascript.

3 MÉTODO DE PESQUISA

Para atender o objetivo proposto para o problema desta pesquisa foi necessária inicialmente uma revisão bibliográfica, para embasamento teórico das informações recolhidas em outros estudos.

A revisão bibliográfica foi baseada em literatura especializada, da qual citam-se Behrens (2005), Freitas (1999), Kemczinski (2000) e Silva (1998) entre outros; em registros de experiências, projetos, relatórios, conferências, congressos, revistas e bibliotecas virtuais.

3.1 ESTUDO DE CASO

O estudo de caso foi o método de pesquisa aplicado no desenvolvimento da proposta experimental como apoio às atividades da disciplina de Construção Civil, implementada em duas turmas participantes em 2007. Tem como fundamento a abordagem do processo de ensino no paradigma emergente e a aprendizagem colaborativa com o enfoque da contextualização dos conteúdos tratados, sendo os objetos de aplicação: o desenvolvimento de uma proposta de ambiente virtual de aprendizagem com a adoção e adaptação do *Moodle*; a implementação e aplicação do modelo com as turmas participantes; a análise e a verificação do modelo como ambiente de aprendizagem viável para a disciplina de Construção Civil.

A pesquisa e a experiência foram desenvolvidas tendo simultaneidade entre si e o estudo de caso, relacionando os objetos de estudo de forma qualitativa e experimental, na qual pesquisadores e participantes representativos da situação ou problema estão envolvidos de modo cooperativo e participativo. Uma experiência ou uma pesquisa para Robson (1993), necessariamente acontece em um contexto específico, em um momento particular.

Também foi utilizada uma pesquisa para identificar o público alvo, para diagnosticar e conhecer o interesse dos professores, a expectativa dos alunos em participar de um ensino aprendizagem semipresencial em participar da pesquisa para consolidar o grupo, pois os sujeitos do estudo desenvolvido não são meros objetos de pesquisa e sim participantes ativos e colaboradores.

Estudo de caso é uma estratégia de pesquisa que envolve uma investigação empírica de um fenômeno contemporâneo particular inserido em algum contexto da vida real usando fontes múltiplas de evidências. Questões do tipo: como e porque, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os acontecimentos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real. Podem-se completar esses estudos de casos explanatórios com dois outros tipos de estudos: exploratórios e descritivos (YIN, 2005).

Estudo de caso é coletar, apresentar e analisar os dados de forma imparcial. Para Yin (2005), um objetivo é conduzir o estudo de caso para o fechamento ao se escrever um relatório ou livro convincente, e é a estratégia escolhida ao se examinarem acontecimentos contemporâneos, mas quando não se podem manipular comportamentos relevantes. Conta com técnicas utilizadas pelas pesquisas históricas, mas acrescenta fontes de evidências que usualmente são incluídas: observação direta dos acontecimentos que estão sendo estudados, as entrevistas e observações das pessoas neles envolvidas, questionários, documentos e outros artefatos.

É necessário que as observações e entrevistas proporcionem maior familiaridade com o problema, envolvendo levantamento bibliográfico, que permitam a compreensão e análise sobre diversos ângulos de observação para o desenvolvimento da pesquisa (ROBSON, 1993).

Olhando para o estudo de caso, este encoraja a utilização de múltiplos métodos de investigação e também autoriza o investigador a adotar de maneira flexível e aberta todas as circunstâncias que envolvem o estudo de caso, por exemplo, suas próprias impressões e percepções sobre o processo que está sendo estudado (ROBSON, 1993).

3.2 DEFINIÇÃO DO AMBIENTE DA PESQUISA

A proposta experimental semipresencial efetivou-se para apoio das atividades da disciplina de Construção Civil do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Paraná, com a implementação de um Ambiente Virtual de Aprendizagem Colaborativo (*AVAC-ConEnx*) configurado a partir do ambiente *Moodle*, e uma abordagem de contextualização baseada nos novos paradigmas de aprendizagem e na prática pedagógica.

As aulas presenciais ministradas pelos professores em sala de aula atenderam 100% da carga horária anual da disciplina, sendo que as atividades complementares e extraclasse do *AVAC-ConEnx* suportadas pela Internet, proporcionaram a interação do aluno com o conteúdo a ser aprendido com os professores e entre eles.

Esta proposta do Ambiente Virtual de Aprendizagem Colaborativo foi elaborada e desenvolvida por uma equipe multidisciplinar composta de pesquisadores, orientador, professor da disciplina, tutor e técnicos em tecnologia da informação. Estes profissionais analisaram de forma compartilhada as possibilidades reais e os limites no uso das alternativas tecnológicas, os requisitos para o ambiente virtual ser desenvolvido examinando novas estratégias educacionais para a realização da experiência, com a colaboração de professores doutores e alunos do GRUPOTIC e CESEC.

Nesta etapa se definiu a equipe multidisciplinar e interdisciplinar:

- Professor da disciplina: a quem compete o papel de gerenciar o ambiente, a tarefa de selecionar o conteúdo da disciplina, de auxiliar na aplicação dos instrumentos de avaliação e controle que serão utilizados.
- Mediador(es): professor(es) capaz(es) de responder(em) a uma parte das consultas dos alunos (via e-mail e/ou presencialmente) e dar apoio aos grupos participantes nas atividades a serem realizadas.

- Gestor e/ou Tutor: um ou mais profissionais, com a função de transmitir as dúvidas e perguntas dos alunos ao professor e /ou mediador(es).
- Técnicos de informática: profissionais que ajudaram na solução das dúvidas sobre a utilização do sistema *Moodle* e na seleção das ferramentas a serem utilizadas.

A parceria com o grupo multidisciplinar envolvido na proposta do ambiente foi importante para conhecimento das ferramentas, das funcionalidades do sistema, para a definição da adoção da plataforma de ensino-aprendizagem - *Moodle 1.6.3* – instalado junto ao Centro de Estudos de Engenharia Civil (CESEC) da Universidade Federal do Paraná.

3.2.1 Protocolo de coleta de dados

A definição do protocolo de coleta de dados permite uma redução das limitações do estudo de caso criando um guia de condução para o desenvolvimento da pesquisa e para o estudo de caso (ROBSON, 1993).

Na utilização o protocolo é uma das táticas principais para aumentar a confiabilidade da pesquisa e destina-se a orientar o pesquisador ao realizar a coleta de dados (YIN, 2005). O propósito da confiabilidade é minimizar os erros e vieses de um estudo.

- As amostras para coleta de dados foram grupos de alunos das disciplinas de Construção Civil II (turma participante do terceiro semestre da grade curricular semestral implantada em 2006) durante o primeiro semestre de 2007, e de Construção Civil.Arquitetura (turma participante do quinto ano – currículo anterior com disciplinas anuais) durante o segundo semestre de 2007, e professores de Construção Civil.

- Os estudos exploratórios foram feitos no ambiente de sala de aula e extraclasse, através de reuniões, aplicação de questionários, conversas informais e correio eletrônico (*e-mail*), inicialmente para conhecer o interesse dos professores e alunos em participar da pesquisa, para consolidar o grupo.
- Estudos de observação e conversas informais foram feitos com professores e alunos de Construção Civil do Curso de Engenharia Civil, com especialistas que tiveram experiências com o problema pesquisado para levantamento de opiniões, e embasamento em pesquisas anteriores do Programa de Pós-Graduação em Construção Civil (PPGCC) da UFPR e de outras instituições de ensino.

A proposta foi experimental para complementar as atividades das disciplinas, com acréscimo de conteúdo sobre o tema “Canteiro de Obras da Construção Civil” e a aplicação da introdução dos Princípios da Construção Enxuta (*Lean Construction*) e Tipologias Construtivas - Sistemas e Processos Construtivos de Edificações.

3.2.2 Procedimentos de coleta de dados

Segundo Robson (1993), os instrumentos de coleta de dados, mediada pela observação sistemática do planejamento, realiza-se em condições controladas para responder o objetivo preestabelecido:

- As entrevistas por meio de conversas informais podem ser usadas para investigar uma situação particular e são controladas pelo pesquisador para obter transparência, familiaridade com o questionário, formulação de perguntas e respostas.

- O questionário com perguntas será limitado e estará acompanhado de instruções. As instruções devem esclarecer o propósito de sua aplicação e ressaltar a importância da colaboração e facilitar o preenchimento.
- O questionário será constituído por questões objetivas com alternativas de respostas, procurando abordar temas que cubram as variáveis influentes no andamento da pesquisa.
- As questões serão de assuntos como: desenvolvimento do conhecimento, qualidade do material didático, utilização de tecnologias, estímulo do professor na aprendizagem do aluno, motivação para a aprendizagem contextualizada, realização de trabalhos em grupo, utilização do AVAC e validade da aprendizagem colaborativa.

O tema escolhido é considerado de interesse da comunidade educacional nas novas tecnologias e em ambientes virtuais de aprendizagem, cujo objetivo é aprendizagem em ambiente virtual e ensino contextualizado, conforme constatado em artigos de alguns dos pesquisadores já citados neste estudo.

Os procedimentos da coleta de dados com os participantes do ambiente estão descritos na seção 4.1, descritos na atividade de análise.

Colocados os preceitos metodológicos e observações relativas ao método de pesquisa, estão descritos no próximo capítulo, os procedimentos e dados obtidos na realização do estudo de caso proposto.

Os resultados serviram de orientação para a análise e concepção de uma proposta de AVAC que viesse facilitar ao professor e ao aluno a utilização correta da plataforma de ensino e aprendizagem escolhida.

4 PROCEDIMENTOS DIDÁTICO-PEDAGÓGICOS

Neste capítulo será apresentada a proposta do ambiente em estudo, *AVAC-ConEnx*, que foi formulada e estruturada na fase de desenvolvimento do planejamento, considerando o referencial teórico, e seguindo o estudo da abordagem e etapas metodológicas sugeridas por Freitas (1999, 2007). Essas serviram de orientação e foram adaptadas e descritas de acordo com o estudo. Prevê quatro etapas na fase de desenvolvimento do planejamento: análise, concepção, projeto e validação, como mostra o Quadro 2.

ETAPA	ATIVIDADE	TAREFA
I	Análise	Identificar o público alvo, suas características e validar as idéias do produto/conteúdo.
II	Concepção	Escolher as especificações funcionais do sistema <i>Moodle</i> e descrever as tarefas interativas.
III	Projeto	Adaptar as funcionalidades da plataforma <i>Moodle</i> e os conteúdos da disciplina de Construção Civil.
IV	Validação	Validar o procedimento pelos participantes do ambiente (alunos, professores e tutor).

QUADRO 2 - ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DO PLANEJAMENTO DO AVAC - CONENX
 FONTE: Adaptado de FREITAS (1999)

Corroborando com (Freitas, 1999), a eficiência de um ensino ou atividades à distância é mais resultado da preparação do ambiente que da inovação. Por esta razão, o planejamento e o desenvolvimento da ação didática são importantes para o sucesso de qualquer programa de ensino presencial e ou à distância.

4.1 ATIVIDADES DA ETAPA DE ANÁLISE

A atividade de análise consta da descrição da seleção da amostra de alunos, da adaptação e formulação das questões dos questionários e conversas informais, da estruturação das atividades no AVAC e escolha da técnica de ensino (procedimentos didático-pedagógicos). Para a análise e posterior concepção de atividades e procedimentos didático-pedagógicos neste ambiente de aprendizagem foi realizada uma pesquisa junto ao público alvo e aos participantes interessados na aplicação e uso do ambiente, para servir como orientação do trabalho; também para a confirmação de aceite dos professores da disciplina que seus alunos fossem participantes durante o ano de 2007 da proposta de uso do AVAC.

4.1.1 Caracterização do público alvo

A realização da experiência proposta foi com grupos de alunos - turmas participantes - do Curso de Engenharia Civil da UFPR. Procurou-se obter informações sobre o interesse e motivação dos alunos para utilização da prática pedagógica proposta, das características e interesses dos alunos que fazem parte deste processo de ensino-aprendizado e conseguir lideranças colaboradoras para atingir as metas da pesquisa.

A Turma A da disciplina de Construção Civil II foi denominada nesta proposta por Turma I - Construção Enxuta – e contou com 46 alunos participantes.

As Turmas B e C da disciplina de Construção Civil.Arquitetura participaram nas atividades da Construção Enxuta - Turma 2 e Construção Enxuta - Turma 3, e foram denominadas nesta proposta por Turma II e contou com 64 alunos participantes.

O Quadro 3 mostra as denominações das turmas participantes no ambiente virtual de aprendizagem colaborativo.

TURMAS – Participantes	DISCIPLINA	AVAC - CONENX	REALIZAÇÃO (2007)
TURMA I	Construção Civil II (Turma A)	Construção Enxuta	1º Semestre
TURMA II	Construção Civil. Arquitetura (Turma B e Turma C)	Construção Enxuta Turma 2	2º Semestre
		Construção Enxuta Turma 3	2º Semestre

QUADRO 3 - DENOMINAÇÃO DAS TURMAS NO AMBIENTE AVAC - CONENX

A apresentação da proposta e convite para a participação ocorreu durante as aulas presenciais da disciplina sob a responsabilidade do professor da disciplina e do pesquisador/tutor. Foi realizada uma explanação para as turmas participantes da proposta experimental, sobre a importância do uso de multimídia educacional para apoio a aulas presenciais, a explicação dos objetivos do uso do Ambiente Virtual de Aprendizagem Colaborativo (AVAC - *ConEnx*).

Também foi explicitada a importância da participação e comprometimento de todos os envolvidos no ambiente, com a finalidade de facilitar a construção do conhecimento, estimulando a autonomia e as atitudes de auto-aprendizado dos alunos, como capacidade de trabalho em grupo em atividades presenciais e em atividades em ambientes virtuais, criatividade e comunicabilidade.

Nesse encontro, foi aplicado aos alunos um questionário, a partir do modelo de questionário já aplicado por Kemczinski (2000), que foi adaptado de acordo com as necessidades do estudo, e serviu como instrumento de coleta de dados (Anexo 1), para o levantamento do perfil dos alunos das turmas participantes, para a caracterização pessoal e universitária, para o diagnóstico sobre o grau de conhecimento em ferramentas da Internet e o acesso ao computador e para construir conhecimentos com mídias.

As ferramentas necessárias para um ambiente *web*, bem como conhecer a expectativa em participar de um ambiente com o uso da Internet - no espaço AVAC - *ConEnx* para a construção do conhecimento do conteúdo da disciplina de construção civil, também foram objetivo desse questionário.

O questionário foi aplicado e respondido pelos alunos para a pesquisa diagnóstica, com o propósito de identificar quantos já utilizavam a Internet, há quanto tempo, com que frequência de uso, quem tinha habilidade com as ferramentas e qual a finalidade do uso da Internet. Identificaram-se ainda alguma caracterização pessoal e universitária, interesses ou expectativas em relação ao AVAC, aos meios, habilidade com recursos e métodos de ensino e intenção de uso dos conhecimentos a serem adquiridos.

O propósito do questionário, nesta etapa de análise, foi servir de orientação para a construção da interface o mais possível adequado às necessidades e características dos participantes e procurando atender também alguns preceitos da ergonomia.

Os resultados do questionário respondido por 46 da Turma I e por 64 alunos da Turma II, foram quantificados para análise e avaliação qualitativa.

- O resultado da questão da preferência para a disciplina ser ministrada parte presencialmente e parte pela Internet da Turma I foi de 83% dos alunos e da Turma II foi de 72% dos alunos.

TABELA 1 - PREFERÊNCIA PELA FORMA DE ENSINO

QUESTÕES	TURMA I (%)	TURMA II (%)
Parte presencial e parte pela Internet	83	72
Totalmente pela Internet	04	21
Somente presencial	13	07
TOTAL DE ALUNOS	46	64

- A questão sobre o local que o aluno tem acesso ao computador em casa o que sinaliza que poderão participar do ambiente, como ilustrado nos Gráficos 1 e 2 respectivamente, possibilitou e apontou múltiplas respostas tanto com a Turma I quanto com a Turma II.

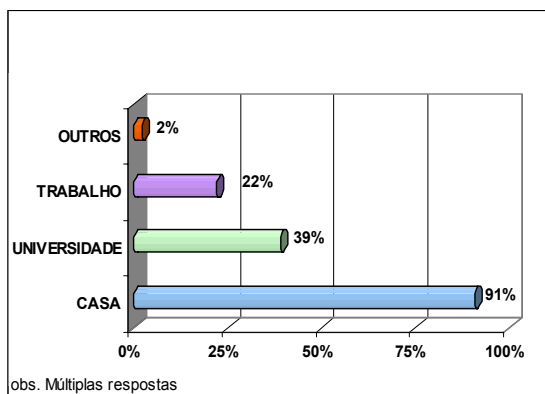


GRÁFICO 1 – ACESSO AO COMPUTADOR
TURMA I

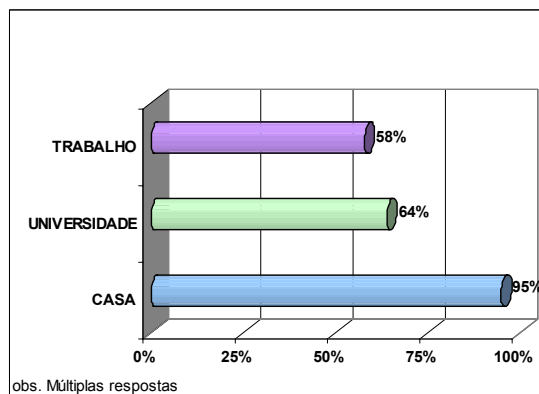


GRÁFICO 2 – ACESSO AO COMPUTADOR
TURMA II

- Na questão sobre as ferramentas consideradas necessárias para cursar um ambiente *web*, conforme apresentadas nos Gráficos 3 e 4, para a Turma I e Turma II respectivamente, na opinião dos alunos foram: saber acessar *e-mail*, *chat*, *FTP (File Transfer Protocol)*, *browsers*, fórum de discussão e hipermídia.

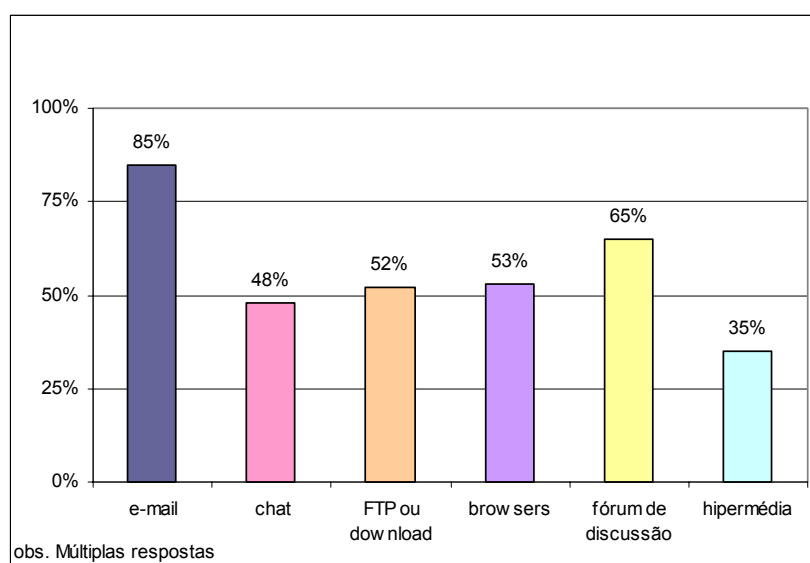


GRÁFICO 3 - FERRAMENTAS CONSIDERADAS NECESSÁRIA
PARA UM AMBIENTE WEB – TURMA I

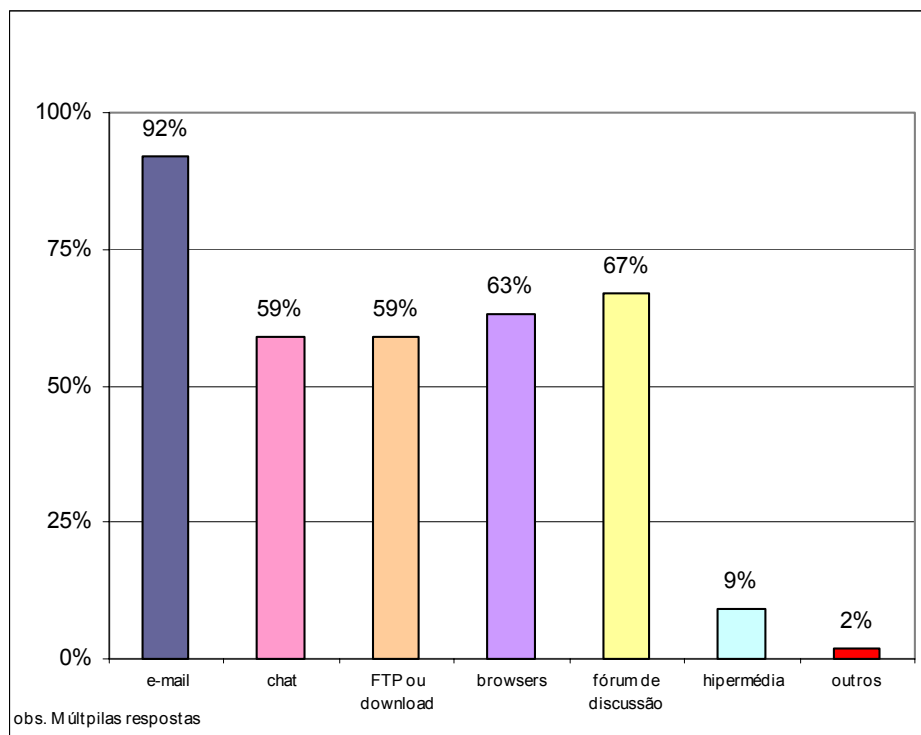


GRÁFICO 4 - FERRAMENTAS CONSIDERADAS NECESSÁRIA PARA UM AMBIENTE WEB – TURMA II

O *e-mail* e o fórum de discussão foram as ferramentas consideradas as mais necessárias.

Nesse encontro presencial com os alunos, percebeu-se pelo resultado de questão específica, que estes se mostraram receptivos a mudanças e a novas maneiras de aprender, pois 98% dos 46 alunos da Turma I e 98% dos 64 alunos da Turma II responderam que é possível aprender e construir conhecimento por meio de recursos tecnológicos e mídias e se dispõem para tal.

A análise dos resultados dos questionários permitiu a constatação de que a Tecnologia da Informação (Informática) e o ensino estão interligados e que um ambiente virtual de aprendizagem pode mostrar-se como mais um instrumento e oportunizar aos estudantes a participarem de maneira colaborativa, na busca de soluções relativas às exigências e desafios da atual civilização tecnológica, corroborando com o colocado por Freitas (1999, 2007).

Este levantamento serviu de orientação de quais seriam na opinião dos alunos, os conhecimentos mínimos necessários para participar do AVAC, e a manifestação da intenção de participar e desenvolver trabalhos usando a Internet; para a concepção de um ambiente de aprendizagem que viesse a facilitar ao professor e ao aluno a utilização correta da ferramenta escolhida.

Todos os elementos colocados no questionário foram importantes para o AVAC, e reforçar a idéia da hipótese do trabalho que a integração das estratégias da técnica de contextualização com a dinâmica do Ambiente Virtual de Aprendizagem Colaborativo auxilia a eficácia da construção do conhecimento de questões de construção civil, relacionando conteúdos e contexto, estimulando o aluno a ter autonomia intelectual.

4.1.2 Definição dos conteúdos da disciplina

Encontros e conversas informais foram realizados com o professor da disciplina de Construção Civil para a definição do conteúdo a ser complementado nas atividades do ambiente virtual, visando o acréscimo de conhecimento para os alunos. Os tópicos selecionados pelo professor foram:

- Canteiro de Obras - Introdução aos Princípios da Construção Enxuta - aplicação para a otimização do *layout* do canteiro de obras da construção civil;
- Tipologias Construtivas - Processos e sistemas construtivos para o projeto de habitação de interesse social.

O primeiro tópico a ser desenvolvido e aplicado na Turma I e na Turma II sobre o tema “Canteiro de Obras da Construção Civil” com a aplicação da introdução dos princípios da construção enxuta, buscando sempre dar mais contexto ao tema e aos conteúdos produzidos colaborativamente, atividades que envolvem postura voltada à engenharia simultânea e colaborativa. Além disso, para a Turma II foi proposta a formulação da concepção arquitetônica e produção de uma edificação de habitação de interesse social.

- O professor da disciplina e o tutor apontaram novas atividades e experiências a serem desenvolvidas no *AVAC – ConEnx*, os materiais a serem usados, motivando, orientando e propondo soluções a problemas de participação colaborativa dos estudantes.

A elaboração de material didático passa pelo bom senso do professor no que tange a comunicação, para que este seja adequado aos objetivos, ao público alvo, ao nível do curso e aos recursos disponíveis (FREITAS, 1999).

A concepção de um ambiente com o uso do computador de forma híbrida consiste: na articulação das modalidades de ensino e aprendizagem presencial e à distância, na combinação de tecnologias e estratégias didáticas que serão adotadas na estrutura em funcionamento da disciplina e das atividades de maneira a atender as necessidades dos alunos.

4.2 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Para o estudo da contextualização de atividades do conteúdo da disciplina de Construção Civil articulado em Ambiente Virtual de Aprendizagem Colaborativo, algumas restrições e fatores delimitantes que levam em conta os aspectos pedagógicos devem ser colocados:

- A necessidade que o pesquisador teve em adquirir conhecimentos na área de tecnologia educacional para planejar, elaborar e apoiar a implementação do ambiente configurado a partir da plataforma escolhida (*Moodle*) e agregar novos conhecimentos e experiências, construindo a proposta de ambiente *AVAC-ConEnx*.
- A participação dos profissionais da equipe de apoio e a falta de um designer e projetista.
- A seleção do conteúdo a ser tratado, pelo professor da disciplina.
- O estudo da melhor forma de abordagem e a estruturação da contextualização.
- O comprometimento dos alunos em participar das atividades semanalmente e o de se encontrar meios para sensibilizar esses alunos para participarem do ambiente e mantê-los motivados para realizarem as atividades propostas.
- A necessidade de investimento em uma infra-estrutura tecnológica adequada e na capacitação de professores, monitores e equipe técnica.

4.3 ATIVIDADES DA ETAPA DE CONCEPÇÃO

A participação da equipe multidisciplinar, do professor da disciplina e do tutor, foi de suma importância para a atividade de concepção e para o projeto da proposta, por meio de consultas, discussões presenciais e virtuais (correio eletrônico e ligações telefônicas).

Para o processo de decisão sobre a escolha do ambiente virtual de aprendizagem *Moodle*, das especificações funcionais e pedagógicas do projeto, do design e da programação das atividades da proposta do ambiente virtual de aprendizagem colaborativo foram considerados alguns fatores funcionais, sugeridos e colocados em Freitas (1999), entre eles :

- os conhecimentos de informática dos participantes, conforme pesquisa feita anteriormente;
- para a decisão das ferramentas e recursos do *Moodle* a serem utilizados na interface de interatividade optou-se pelo uso de funcionalidades e recursos básicos, conhecidos e de fácil manipulação;
- cuidados especiais foram tomados referentes às características de usabilidade, no sentido de que uma interface informatizada fosse utilizada para complementar as atividades de sala de aula;
- a limitação de conhecimento de recursos da Internet tanto da parte do aluno participante, como dos professores e tutor;
- as orientações e explicações das atividades a serem pesquisadas e desenvolvidas pelos alunos foram escritas de forma clara e objetiva, procurando facilitar o seu entendimento e desempenho dos alunos nas participações do AVAC;
- as instruções para enviar as atividades e do uso correto dos recursos da ferramenta foram escritas de forma a facilitar o seu entendimento e também foi considerada a limitação de tempo das atividades da semana.

Estudos, reuniões e conversas informais foram realizadas com professores e colaboradores do GRUPOTIC - Grupo de Pesquisas em Tecnologia da Informação e Comunicação (<http://www.cesec.ufpr.br/grupotic>) e CESEC da UFPR para o levantamento dos requisitos que devem estar presentes num sistema de TIC voltada para a aprendizagem virtual colaborativa, bem como recursos e atividades.

Esta parte da pesquisa baseou-se inicialmente em revisões bibliográficas sobre alguns sistemas existentes para ambientes de aprendizagem, dentre eles *Blackboard*, *AulaNet*, *LearningLoop*, *TelEduc*, *EUREKA*, *WEB-PCO*, *CIVIX* e *SIGEP*, ambos desenvolvidos junto ao GRUPO TIC do CESEC, Portal Educacional do Grupo Positivo e o *Moodle*, entre outros.

4.3.1 Ambiente Virtual de Aprendizagem Colaborativo: AVAC – ConEnx

Com a caracterização da mídia a ser utilizada (tecnologia) optou-se em confirmar o uso do sistema de gerenciamento *Moodle* já implantado no CESEC para a elaboração do modelo da proposta (<http://moodle.cesec.ufpr.br/>).

A decisão em adotar o sistema *Moodle* como ferramenta de apoio ao processo de ensino e aprendizagem, permitiu a definição de um espaço de aprendizagem colaborativa. Este espaço caracterizado recebeu o nome de Ambiente Virtual de Aprendizagem Colaborativo para a Construção Enxuta (AVAC - ConEnx) em uma proposta metodológica duo-modal (parte presencial e parte virtual), que visa servir de apoio e complementar os conteúdos de maneira contextualizada.

AVAC - ConEnx é um ambiente virtual de aprendizagem colaborativo sob um paradigma de ensino e aprendizagem inovador, usando, adaptando e aplicando as funcionalidades e ferramentas do sistema *Moodle* implantado em servidor no CESEC, baseado na Internet, que tem por objetivo a criação de grupos que participem colaborativamente para a construção do conhecimento das disciplinas de Construção Civil do Curso de Engenharia da UFPR.

A estrutura do protótipo da proposta do AVAC - *ConEnx* passou por constantes evoluções e avaliações até sua versão final, incorporando sugestões advindas do uso e das necessidades apontadas pelo grupo multidisciplinar responsável pelo ambiente, pelo professor da disciplina e pelo tutor, incluindo imagens selecionadas para a *homepage*.

O AVAC - *ConEnx* foi formatado em módulos semanais, para a distribuição das atividades a serem desenvolvidas e disponibilizadas aos participantes no domingo, início de cada semana. Os assuntos do conteúdo foram complementados com a introdução dos princípios da construção enxuta no canteiro de obras, em atividades extraclasse, pois as aulas presenciais durante o ano de 2007 aconteceram com a carga horária integral. Para os próximos anos, esta proposta poderá ser incluída dentro da carga horária, desde que esta oferta não ultrapasse 20% (vinte por cento) da carga horária total do curso, conforme ampara a Portaria 4.059/04 (MEC).

Para a definição da data de início do uso do AVAC pelos alunos participantes, alguns cuidados especiais foram observados por parte do orientador, do professor da disciplina, do tutor e do técnico em informática, simulando o uso do ambiente com o tutor e alunos do mestrado, para certificarem-se de que todos os itens e atividades do ambiente estavam prontos e corretos para uso na data prevista.

O curso para a Turma I foi previsto para ser implementado no primeiro semestre de 2007, com início no mês de Abril e término em Junho, e ser trabalhado em sete semanas; para a Turma II foi previsto para ser implementado durante o segundo semestre de 2007, e trabalhado com início no mês de Setembro e término em Novembro.

Os procedimentos didático-pedagógico adotados pela equipe multidisciplinar, pelo professor da disciplina e pelo tutor serviram de orientação de como fazer o plano dos módulos semanais, o preparo e adaptação das atividades a serem disponibilizadas para o AVAC - *ConEnx*, para que o aluno recebesse as orientações sobre o uso dos recursos do novo ambiente de aprendizagem.

A elaboração do material didático proposta no *AVAC - ConEnx* foi adaptada pelo professor da disciplina e pelo tutor, para as atividades complementares ao conteúdo de construção civil, procurando facilitar a participação do aluno para a construção do conhecimento pelos participantes de maneira colaborativa, e o acompanhamento pelo professor e tutor.

Por uma questão didática, cada uma das atividades foi apresentada em uma ferramenta, atividade ou recurso do *Moodle* na ambientação denominada de *AVAC - ConEnx*. Ao acessar o tópico, o aluno recebia todas as orientações das atividades e tarefas a cumprir, com base nos conhecimentos e pesquisas do tema em estudo e das visitas técnicas a serem realizadas.

Ao término de cada atividade os alunos e professores trocavam informações com o propósito de verificar a aprendizagem – *feedback* - e, ao mesmo tempo controlar a participação no ambiente, podendo esta estratégia fornecer, portanto, realimentação ao tópico trabalhado.

4.4 ATIVIDADES DA ETAPA DE PROJETO

Na atividade de projeto adaptaram-se as funcionalidades da plataforma *Moodle* e a apresentação das atividades referentes aos conteúdos.

A configuração a partir da *homepage* da plataforma *Moodle* instalada (Figura 6) foi realizada em um processo de adaptação e avaliação para se obter uma configuração julgada adequada para a plataforma virtual (Figura 7 e Figura 8 com acesso em: <http://moodle.cesec.ufpr.br/>).

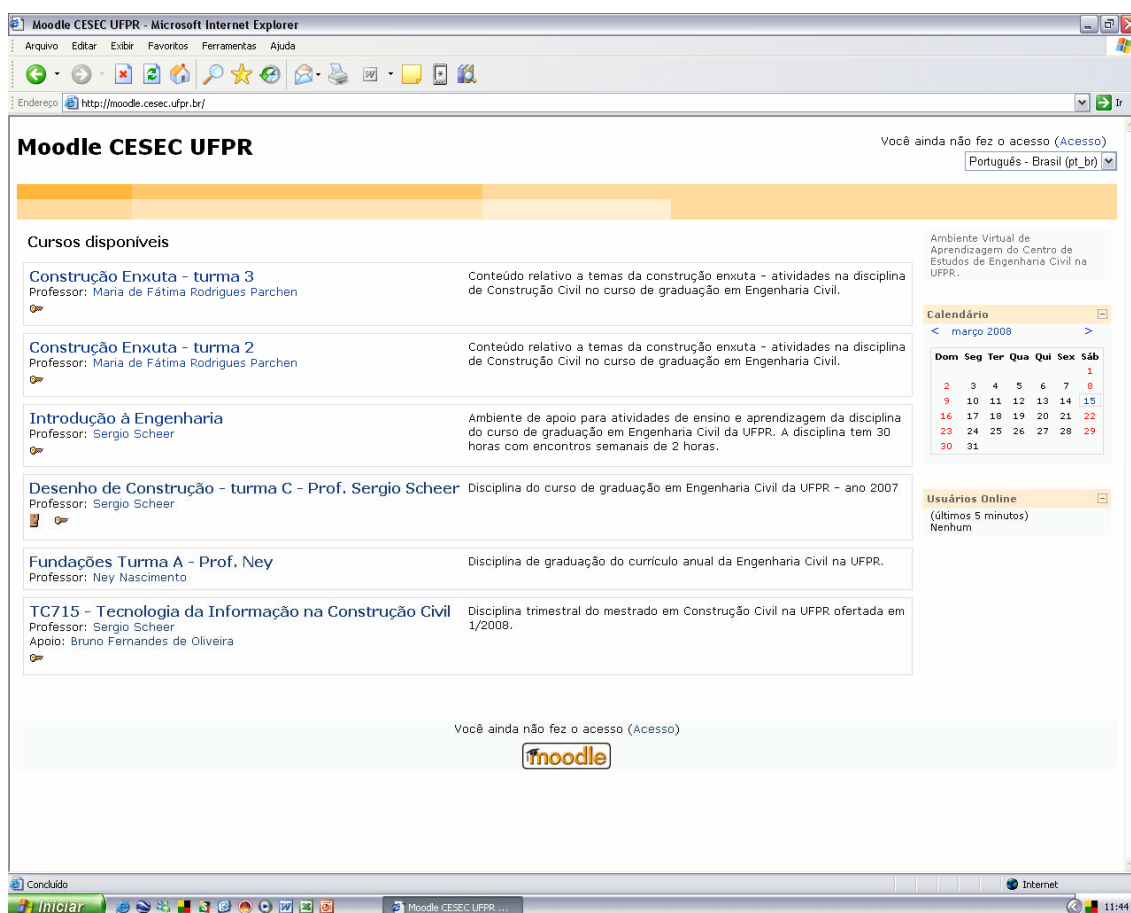


FIGURA 6 - PLATAFORMA MOODLE IMPLANTADA – CESEC UFPR

Na página inicial do *Moodle* CESEC estão disponibilizadas algumas disciplinas do curso, e na página inicial de cada uma delas encontra-se o plano de atividades detalhado, o material relativo aos conteúdos, tarefas, sugestões de leituras complementares e fóruns da disciplina.

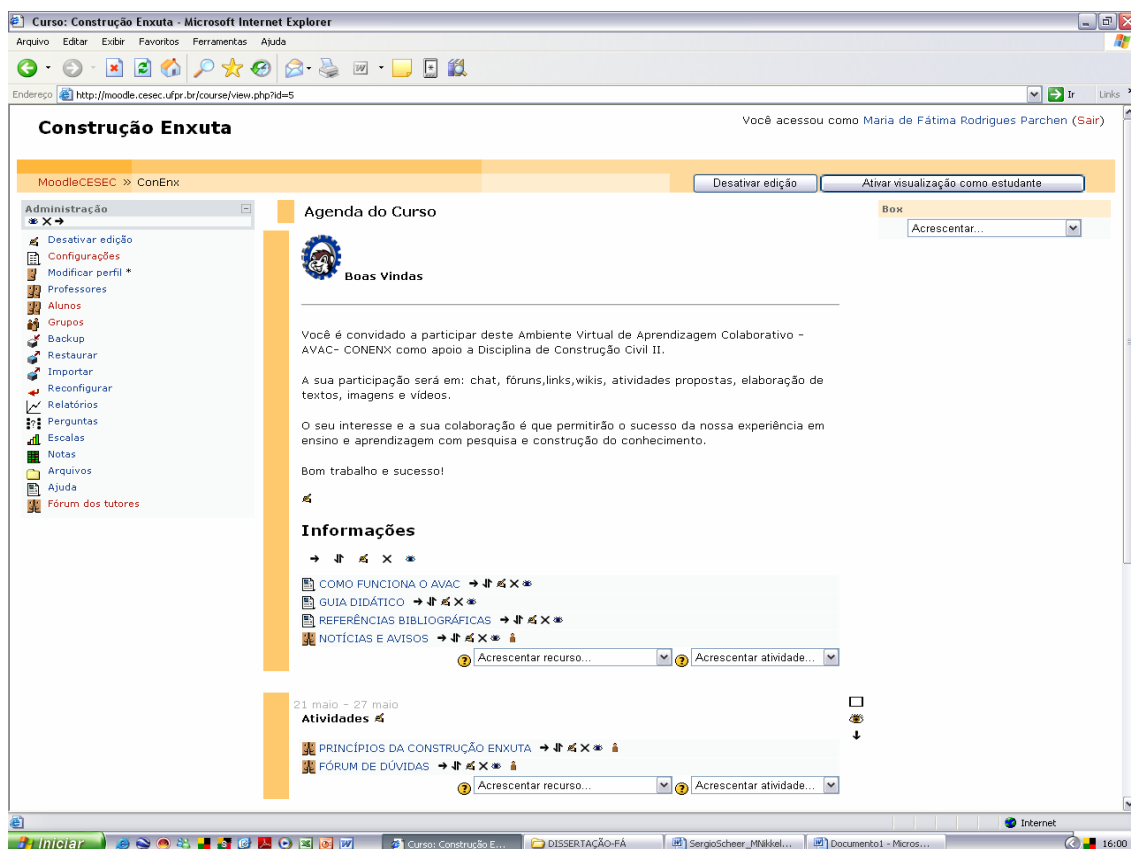


FIGURA 7 - PLATAFORMA MOODLE CONFIGURADA PARA O ESPAÇO AVAC – CONENX

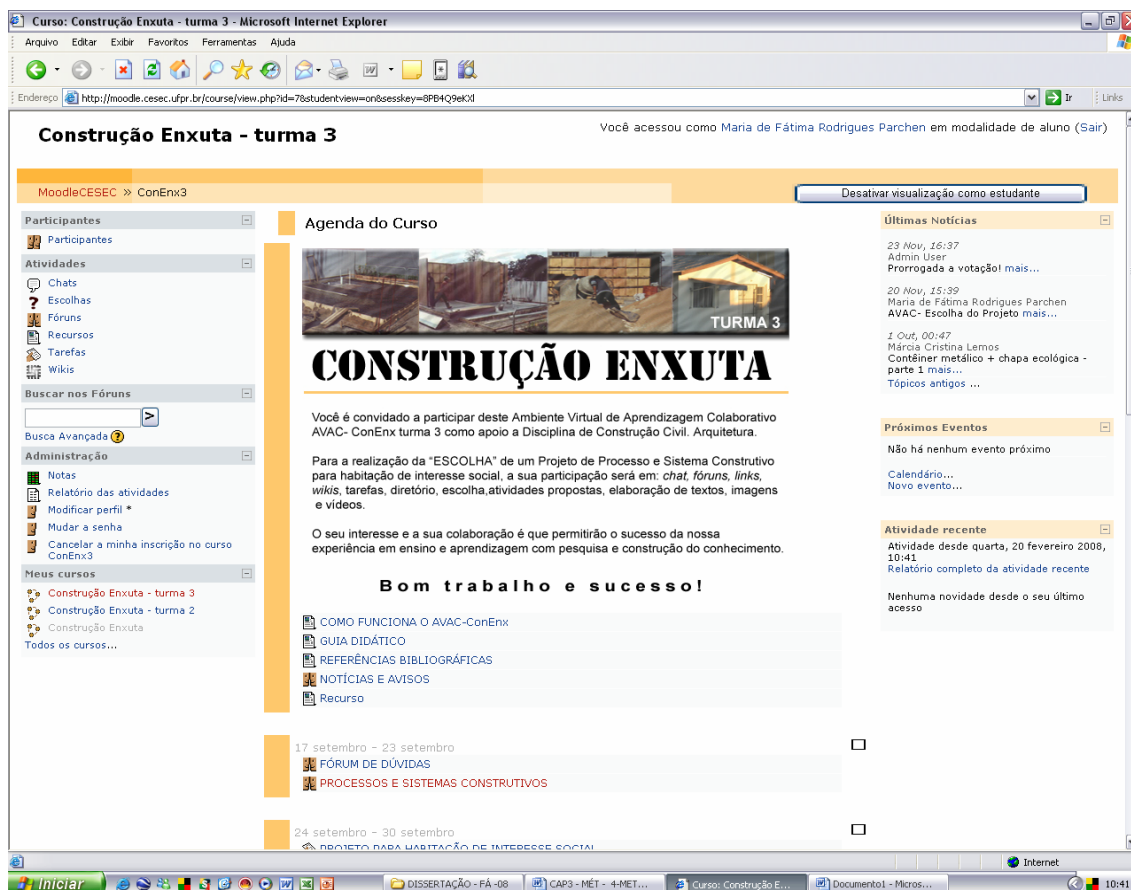


FIGURA 8 - PLATAFORMA MOODLE CONFIGURADA PARA O ESPAÇO AVAC - CONENX

Na página inicial do *Moodle* CESEC encontram-se também informações, o cronograma das atividades, as orientações de uso do ambiente, do seminário e da avaliação, o calendário do mês, a funcionalidade de mensagens e a funcionalidade que informa os usuários *online*.

A inscrição para usuário do AVAC - *ConEnx* foi feita pelo próprio aluno/usuário, para ter acesso ao ambiente através dos seus códigos de usuário e de senhas particulares, e para tornar-se participante.

A tomada de decisão pela equipe multidisciplinar, pelo professor da disciplina e tutor, sobre as características do ambiente na atividade de projeto, passou por quatro fases distintas, seguindo a orientação do modelo adotado por Freitas (1999) e adaptado conforme o Quadro 4.

PASSO	FASE	DEFINIÇÃO
I	Diagnóstica	Determinar as condições de entrada dos alunos (conhecimentos, habilidades, atitudes, interesses), relacionados com os conteúdos da disciplina e com os objetivos do AVAC.
II	Seleção	Avaliar o diagnóstico, selecionar e verificar os recursos e atividades do <i>Moodle</i> e sua disponibilidade; selecionar os conteúdos.
III	Implementação	Acompanhar as entradas em cada atividade, o empenho e a participação colaborativa do aluno. Grupo de controle e acompanhamento. Considerar estratégias para melhorar a interatividade e <i>feedback</i> . Estabelecer ações para atender as necessidades dos alunos.
IV	Avaliação	Examinar e avaliar a participação do aluno, e o acréscimo de conhecimento construído após a participação e uso do AVAC.

QUADRO 4 - FASES DA ATIVIDADE DE PROJETO DO AVAC - CONENX

FONTE: Adaptado de FREITAS (1999)

4.4.1 Atividades da fase diagnóstica

Na fase diagnóstica foram determinadas as condições de entrada dos alunos (conhecimentos, habilidades, atitudes, interesses), relacionados com os conteúdos da disciplina e com os objetivos do ambiente para o diagnóstico do conhecimento do aluno por meio de instrumentos, e dos procedimentos de construção de mapas mentais e pelo desenho do croquis do *layout* de um canteiro de obras.

4.4.1.1 Construção dos mapas mentais

As interações entre o professor da disciplina, o tutor e os participantes inscritos no *AVAC - ConEnx* foram iniciadas com o objetivo de obtenção de um diagnóstico inicial do conhecimento dos alunos sobre o assunto canteiro de obras, solicitando-se a construção de um mapa mental pelo aluno. Neste mapa o aluno deveria escrever tudo o que lhe vinha à mente, a partir da palavra-chave ‘canteiro de obras’ e assim sucessivamente, a partir das demais palavras conceitos escritos pelo aluno, até que ele não conseguisse especificar mais palavras.

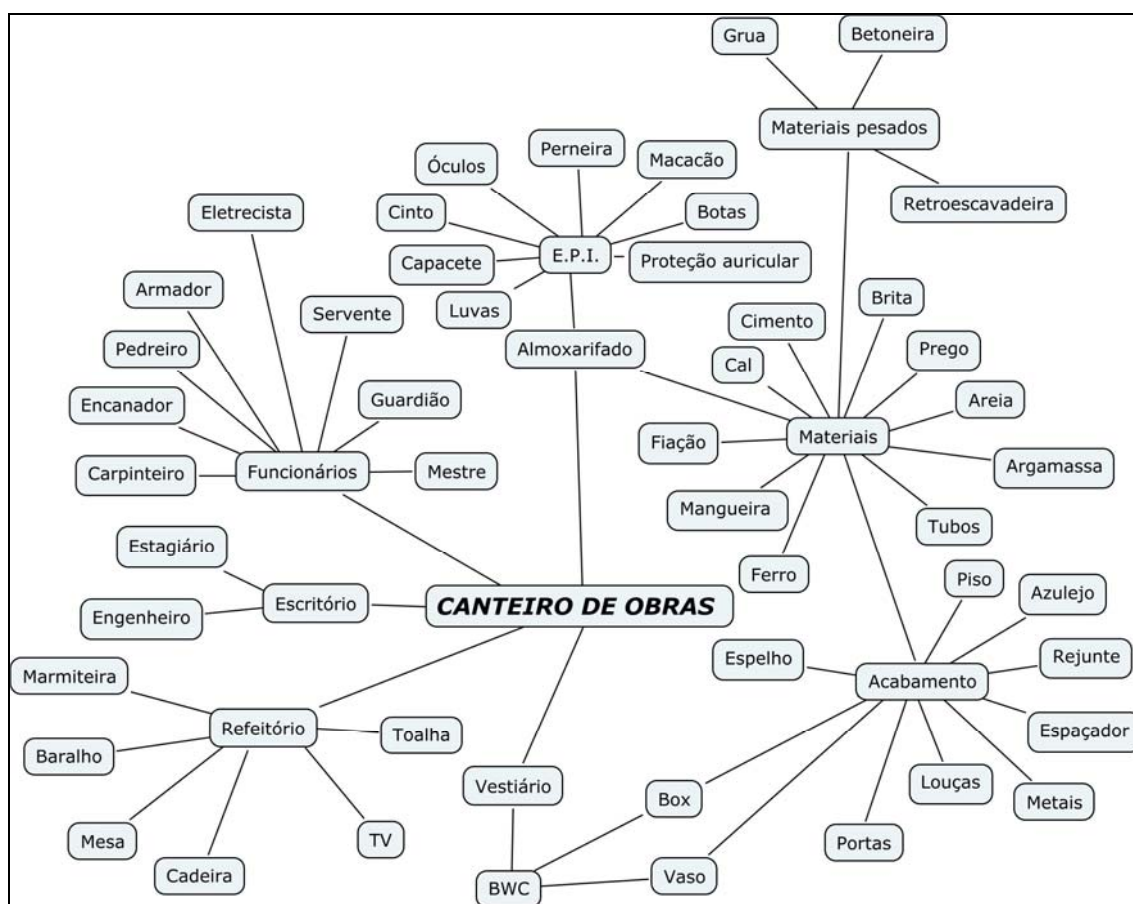
Para a construção do mapa mental foi explicado que os itens partem de um único centro a partir do qual são irradiadas as informações relacionadas, e que podem ser feitos com um software adequado ou em uma folha de papel com canetas coloridas ou não. Os mapas mentais foram construídos utilizando o *CmapTools* (<http://cmap.ihmc.us/>).

Os mapas mentais foram usados para organizar e representar palavras do conhecimento do aluno, individual e colaborativamente, relacionamentos e compreensões sobre o conteúdo de canteiro de obras, e também para obter novas alternativas que podem ser úteis para o processo de ensino-aprendizagem.

A Figura 9 mostra o mapa mental que apresentou o menor número de palavras quando elaborado individualmente pelo aluno (Mapa Mental – Aluno F). O mapa mental representado na Figura 10, (Mapa Mental - Grupo F) mostra o que apresentou o maior número de palavras quando elaborado colaborativamente, da forma como foi construído, com cinco alunos agrupados e refazendo o mapa mental.



FIGURA 9 - MAPA MENTAL DE UM ALUNO DO GRUPO F



RA 10 - MAPA MENTAL DOS ALUNOS DO GRUPO F

FIGU

4.4.1.2 Elaboração do *layout* inicial do canteiro de obras

A segunda atividade diagnóstica solicitada aos alunos foi a elaboração do desenho do *layout* inicial de um canteiro de obras já conhecido pelo mesmo. Em seguida, foram reunidos em grupos de cinco alunos, refazendo o *layout* do canteiro de obras com complementações colaborativas, que mostraram o enriquecimento da complementação e o acréscimo de detalhes do *layout* quando reunidos em grupos.

O *layout* inicial e o *layout* otimizado do canteiro de obras elaborados pelos alunos após o estudo e participação no ambiente foram postados no AVAC – *ConEnx*, na atividade correspondente para visualização por todos os participantes e para comparação.

As atividades diagnósticas serviram para mostrar as palavras mais comuns das estruturas cognitivas dos alunos, o entendimento prévio que indicou algum conhecimento dos elementos de um canteiro de obras, e assim confirmando a possibilidade de desenvolvimento da experiência proposta.

4.4.2 Atividades da fase de seleção

Os resultados da atividade diagnóstica permitiram a análise e avaliação do conhecimento dos alunos em relação aos conteúdos selecionados, e iniciou-se a fase da seleção e verificação das funcionalidades do *Moodle* instalado no CESEC, do uso das ferramentas (recursos e atividades) para atender a proposta, e da seleção dos conteúdos e estratégias de contextualização pela equipe multidisciplinar.

Na concepção, o AVAC constituiu-se de um ambiente para atividades complementares, numa proposta duo-modal (parte presencial e parte virtual) para complementar os conteúdos selecionados/definidos pelo professor das disciplinas já referenciadas, após os encontros das aulas presenciais.

As aulas presenciais foram ministradas pelo professor em sala de aula. As atividades complementares do AVAC - *ConEnx* são suportadas pela rede mundial de comunicação, a Internet, proporcionando a interação do aluno com o conteúdo a ser aprendido.

4.4.2.1 Seleção das ferramentas do *Moodle*

Para a realização da interface dos alunos das turmas participantes, foram utilizadas as funcionalidades e ferramentas do *Moodle* mostradas no Quadro 5.

FERRAMENTAS – MOODLE	TURMA I	TURMA II
Rótulos	X	X
Página de texto simples	X	X
Página <i>web</i>	X	X
<i>Fóruns</i> gerais e de discussão	X	X
<i>Wiki</i>	X	X
<i>Chat</i>	X	X
Tarefa	X	X
Diretório		X
Escolha		X
Ferramentas de controle	X	X

QUADRO 5 - FERRAMENTAS DO MOODLE UTILIZADAS NO AVAC - CONENX

O *Moodle* (www.moodle.org) dispõe ferramentas denominadas por **Atividades**, que permitem a interação dos participantes, das quais são citadas algumas a seguir, e que foram utilizadas no ambiente:

- a) **base de dados** - com o índice de todos os textos de ajuda;
- b) **chat** - o módulo *chat* permite a realização de uma discussão textual via *web* em modalidade síncrona. Este módulo contém instrumentos para a revisão e a administração das discussões;

- c) **escolhas** - este módulo permite uma atividade muito simples. O professor elabora uma pergunta com diversas opções de resposta. Servem para fazer pesquisas de opinião velozes, para estimular a reflexão sobre um tópico, para escolher entre sugestões dadas para a solução de um problema ou para obter a permissão de utilizar dados pessoais dos alunos em pesquisa do professor;
- d) **fóruns** - esta atividade de discussão é importantíssima. Os fóruns têm diversos tipos de estrutura e podem incluir a avaliação recíproca de cada mensagem. As mensagens são utilizadas em diversos formatos e podem incluir anexos. Os participantes do fórum têm a opção de receber cópias das novas mensagens via e-mail (assinatura) e os professores, de enviar mensagem ao fórum via *e-mail* a todos os participantes. O autor deste módulo é Ray Kingdon;
- e) **tarefas** - uma tarefa consiste na descrição ou enunciado de uma atividade a ser desenvolvida pelo participante, que pode ser enviada em formato digital ao servidor do curso utilizando a plataforma. Alguns exemplos: redações, projetos, relatórios, imagens, etc. este módulo inclui a possibilidade de descrever tarefas a serem realizadas *offline* – na sala de aula, por exemplo – e de publicar o resultado da avaliação;
- f) **wikis** - permitem a composição colaborativa de documentos com o uso do navegador *web*. Para isto é adotado um formato simples de linguagem de marcação. O módulo permite que os participantes trabalhem juntos, adicionando novas páginas *web* ou complementando e alterando o conteúdo das páginas já publicadas. As versões anteriores não são canceladas e podem ser restauradas.

Além dessas já citadas e comentadas, o *Moodle* ainda dispõe das atividades: glossário, laboratório de avaliação, lição, pesquisa de avaliação e questionário.

O *Moodle* dispõe ferramentas denominadas por **Recursos**, que permitem o acesso aos participantes mas não a interação entre si, dos quais alguns são citados a seguir:

- a) **recursos** - os recursos são todos os tipos de conteúdos que serão utilizados no curso. Podem ser documentos arquivados no servidor, páginas criadas com uso de editor de textos ou arquivos de outros sites visualizados no ambiente do curso;
- b) **criar página de texto simples** - este tipo de recurso é uma página simples que contém textos simples. Alguns tipos de formatação predefinidos são disponíveis para que se possa melhorar o aspecto das suas páginas *web*. Este tipo de recurso permite que crie um *link* a qualquer página *web* ou outro tipo de arquivo na internet. Também permite que você crie um *link* a qualquer página HTML ou outro tipo de arquivo que você enviou para a sua área de arquivos do curso a partir do seu próprio computador;
- c) **criar arquivos e páginas web** - este tipo de recurso permite que crie um *link* a qualquer página *web* ou outro tipo de arquivo na Internet. Páginas *web* normais são simplesmente mostradas como elas são, enquanto arquivos de multimídia são trabalhados de forma mais inteligente e podem ser integrados em uma página *web*;
- d) **visualizar um diretório** - o recurso diretório permite o acesso a um diretório selecionado (e seus subdiretórios) da sua área de arquivos do curso. Os alunos poderão navegar e visualizar todos os arquivos contidos neste diretório;

- e) ***inserir rótulo*** - rótulos são um pouco diferentes de outros recursos porque eles são textos e imagens inseridas na interface da página principal do curso, entre os *links* às atividades e recursos. São usados para organizar a página e criar títulos.

Além desses recursos já citados, o *Moodle* possui outros recursos que não cabe aqui relatar.

Também foram utilizadas as ferramentas de **Administração** apresentadas ao tutor do curso na lateral esquerda da tela de curso. Permitem o controle de participantes - alunos e tutores como inscrições e *upload* de lista de aluno; *backups* e *restore* de cursos; o acesso aos arquivos de *logs*; *logs* da última hora; gerenciamento dos arquivos dos cursos e a disponibilização de notas e outros.

Na **homepage** do AVAC - ConEnx são dadas as boas vindas ao ambiente e encontra-se o calendário do mês. Estão disponibilizadas as informações de como funciona e orientações do ambiente, o cronograma das atividades, as orientações do seminário e avaliação, a funcionalidade de mensagens, e a funcionalidade que informa os usuários *online*.

Do lado esquerdo na *homepage*, encontram-se funcionalidades como: *participantes* com busca nos fóruns e busca avançada; pode se acessar a identificação de cada aluno ou professor, sendo possível deixar-lhes mensagens. Ainda para cada um dos participantes: encontram-se informações clicando em seu nome: perfil/ modificar perfil/ mensagens do fórum/ *blogs*/ relatório das atividades: relatório de *outline*, relatório completo, *logs* de hoje e todos os acessos.

No item administração é apresentado o **Relatório das Atividades**, no qual é possível modificar o perfil, mudar a senha e cancelar a inscrição do próprio usuário. No item **Meus Cursos** aparecem os *links* para Construção Enxuta, Construção Enxuta – turma 2, Construção Enxuta – turma 3, e todos os outros cursos do *Moodle* CESEC.

4.4.2.2 A contextualização das estratégias nas atividades no AVAC – ConEnx

Os conteúdos já definidos e selecionados pelos professores como colocado na seção 4.1.2, constaram de pesquisas sobre os princípios da construção enxuta para introdução e aplicação na otimização do canteiro de obras da construção civil, visitas técnicas a obras, relatórios com desenhos, plantas, fotos e vídeos; escolha de um processo e sistema construtivo para habitação de interesse social.

Os recursos do *Moodle* selecionados facilitavam a busca e troca de informações com consulta ao guia de referências disponibilizado, dos *sites*, dos *fóruns* de notícias, dúvidas e curiosidades.

A contextualização dos conteúdos nas atividades no ambiente aconteceu com a aplicação das estratégias do R.E.A.C.T. como descritas a seguir:

- a) **relacionando** as novas informações a um problema a ser resolvido com fatos e situações do cotidiano, com experiências reais, no diagnóstico do conhecimento já adquirido e pré-existente de um canteiro de obras relacionado com o conteúdo a ser trabalhado, quando o aluno elabora o mapa mental dos elementos de um canteiro de obras e desenha o *layout* do mesmo;
- b) **experimentando** no contexto da exploração e descoberta baseadas em tarefas profissionais relacionadas a trabalhos reais, nas visitas ao canteiro de obras para melhor observação do *layout* inicial encontrado e com a pesquisa dos princípios da construção enxuta para otimizar o *layout* do canteiro, participando dos fóruns de discussão, descrição e notícias, os alunos experimentam, exploram e descobrem novos conceitos;

- c) **aplicando** conceitos e informações em um contexto útil freqüentemente coloca os estudantes num futuro profissional, em um local de trabalho. O contexto ocupacional ocorreu por meio de textos, fotos, vídeo, laboratórios e atividades vivenciais na observação das visitas técnicas aos canteiros de obras, aplicando os conceitos dos princípios da construção enxuta e para a elaboração do *layout* otimizado / racionalizado, e enviando as sugestões na atividade *wiki* do AVAC;
- d) **cooperando** num contexto de interação com outros alunos foi fundamental para o bom desempenho *do AVAC - ConEnx*, pois foi importante cooperar com todos os alunos do grupo para elaboração do *layout* otimizado, participar dos fóruns de notícias, dúvidas e discussões, *chats*, *wikis*, tarefas, escolhas e diretórios que permitiram a visualização do trabalho de todos;
- e) **transferindo** os conhecimentos construídos sobre os princípios da construção enxuta para outras construções, sugerindo *links* de canteiros de obras nacionais e internacionais no AVAC - ConEnx para o desenvolvimento de projetos, processos e sistemas construtivos, produção e edificações da engenharia da construção civil.

A utilização da teoria da aprendizagem contextualizada dá ênfase aos múltiplos aspectos de qualquer ambiente onde ocorre a aprendizagem, seja ele uma sala de aula, um laboratório de computação ou o local de trabalho. Isso encoraja os educadores a escolherem e/ou criarem ambientes de aprendizagem que incorporem as mais variadas formas de experiências possíveis - sociais, culturais, físicas e psicológicas - no trabalho em direção aos resultados de aprendizagem esperados (CRAWFORD, 2001).

4.4.3 Atividades da fase de implementação

Para a realização da experiência, a equipe multidisciplinar procurou uma abordagem didática para a implementação da proposta de maneira que:

- a) a colocação de atividades que despertassem interesse e tivessem caráter de problematização e de desafio, além de ter utilidade profissional e ser capaz de estimular à reflexão;
- b) o fornecimento de material de informação e instruções que lhe permitisse pesquisar, resolver e encontrar soluções para a atividade problema;
- c) a aprendizagem centrada no aluno, participativa e colaborativa, cabendo ao professor o esclarecimento de dúvidas e a orientação do processo e atender as necessidades;
- d) o acompanhamento da participação e nas atividades pelo grupo de controle;
- e) considerar estratégias para melhorar a interatividade e o *feedback*.

Nesta fase da implementação, as atividades foram postadas e disponibilizadas no AVAC - *ConEnx*, e os usuários participantes foram os alunos da graduação do Curso de Engenharia Civil da UFPR, professores e mestrandos.

O professor responsável pela disciplina e o tutor definiram a melhor forma de apresentação e adaptação dos conteúdos e atividades para sua disponibilização no ambiente. Acompanharam e mediarão o desenvolvimento livre e colaborativo do estudante em todo o processo.

O especialista em informática e o tutor adaptaram os conteúdos às ferramentas do *Moodle*, as quais algumas vezes impõem certas limitações, fazendo-se necessárias alterações das atividades.

As atribuições do aluno no *AVAC - ConEnx* foram:

- de participar colaborativamente para a construção do conhecimento próprio e dos outros participantes;
- realizar as pesquisas dos conteúdos para as atividades; fazer visitas técnicas a canteiros de obras de construção civil;
- fazer as atividades individuais e em grupo;
- escolher o tempo e lugar para a participação no ambiente;
- consultar o professor e o tutor pesquisador sempre que precisasse;
- cumprir prazos das atividades e o comprometimento para com o grupo.

O conteúdo a ser complementado foi distribuído nos recursos e nas atividades do ambiente virtual visando o acréscimo de conteúdo sobre o tema “Canteiro de Obras da Construção Civil” introduzindo a aplicação dos princípios da Construção Enxuta, buscando sempre dar mais contexto ao tema.

A formulação da concepção arquitetônica e produção de uma edificação de habitação de interesse social com atividades que envolvem postura voltada à engenharia simultânea e colaborativa, efetivaram-se com o projeto de uma edificação de habitação de interesse social e com os conteúdos produzidos colaborativamente.

4.4.3.1 Realização das atividades no AVAC - *ConEnx*

A estrutura da interface foi formatada em termos de tópicos principais e ferramentas do *Moodle*, visando os objetivos a atingir em cada atividade proposta, para complementação do conteúdo, para pesquisa e construção do conhecimento colaborativamente, seguindo as atividades distribuídas em módulos semanais.

No *Moodle*, a utilização dos recursos pelos participantes é acompanhada principalmente através de relatórios que quantificam: níveis de participação, tipos diferentes de interações, entrega de tarefas, dentre outras. Esse acompanhamento, essencial para planejar ações de treinamentos e apoiar usuários é adicionado às tarefas administrativas.

- Na página inicial de cada curso *AVAC - ConEnx* foram disponibilizados o plano das atividades detalhado, o material relativo aos conteúdos, as sugestões de leituras complementares, os fóruns da disciplina, as informações, o cronograma, as orientações do ambiente, o calendário do mês, a funcionalidade de mensagens e a funcionalidade que informa os usuários *online*.
- No item Informações encontram-se os tópicos de como funciona o ambiente, o guia didático, as referências bibliográficas, o fórum de notícias e avisos e de curiosidades, e os módulos semanais com as atividades propostas:
 - a) **como funciona o AVAC** - mostra a finalidade do AVAC e orientações gerais procurando motivar e incentivar para a participação no ambiente;
 - b) **guia didático** - mostra a relação dos assuntos dos conteúdos e itens a serem pesquisados, estudados, discutidos e escritos;
 - c) **referências bibliográficas** - mostra a relação de livros indicados, os artigos selecionados, os sites sugeridos para pesquisa e estudo e *links*;
 - d) **fórum de notícias e avisos** - para notícias, avisos e curiosidades a respeito do conteúdo proposto.

Com abordagem de contextualização baseada nos novos paradigmas de aprendizagem e na prática pedagógica de forma colaborativa para complementar os conteúdos das aulas presencias que acontecem duas vezes por semana.

Na sequência da proposta, os grupos dos alunos inscritos realizaram atividades interativas do ambiente que constam em pesquisar e fazer visitas técnicas a obras de construção civil, de forma a registrar com fotos, filmagens e desenhos que representem o *layout* do canteiro de obras. Os diversos itens listados foram utilizados para posterior discussão no fórum de discussão e na sala de bate-papo (*chat*), os quais permitem que grupos de alunos possam interagir uns com os outros, através das funcionalidades e ferramentas:

a) **Uso do recurso página de texto simples** - para apresentar:

- *como funciona o AVAC* com as orientações para formação dos grupos participantes;
- *guia didático* - para a organização dos itens a serem pesquisados;
- *orientações gerais* - para a elaboração dos *layouts* iniciais e otimizados; para a apresentação dos trabalhos no seminário presencial; da avaliação do AVAC, data do seminário; e as orientações das normas das escolhas do projeto.

b) **Uso de recurso página web** – para apresentar:

- *orientações gerais* para orientação e elaboração dos trabalhos;
- *referências bibliográficas* - indicação de livros, artigos selecionados, sites, *links*, pois este tipo de recurso permite que crie um *link* a qualquer página *web* ou outro tipo de arquivo na Internet. Também permite que se crie um *link* a qualquer página HTML ou outro tipo de arquivo do curso a partir do seu próprio computador.

- c) **Uso de fóruns** - os gerais, que abordam o curso como um todo, incluindo dúvidas sobre informática, atividades, notícias e avisos; existem também os fóruns de discussão de cada uma das disciplinas. Este espaço foi utilizado por alunos, professores e tutor para discussões assíncronas, muito úteis para realizar discussões comuns a todos os membros participantes do AVAC.
- *fóruns de notícias / avisos e curiosidades* que foram utilizados para a comunicação de avisos gerais sobre o andamento do curso e curiosidades a respeito dos assuntos de estudo. Uma cópia das mensagens postadas era enviada para o *e-mail* dos participantes, melhorando assim a participação;
 - *fórum de dúvidas* - onde postaram dúvidas e os próprios alunos responderam as perguntas levantadas, além dos professores. O auxílio foi mútuo e muito eficaz.
 - *fóruns de discussão* - onde cada aluno escreveu o que pesquisou sobre o item que fora atribuído ao seu grupo, sobre os princípios da construção enxuta e suas aplicações na elaboração do *layout* do canteiro de obras de edificações da construção civil, e das tipologias construtivas. Esta funcionalidade permitiu a discussão assíncrona de assuntos dos conteúdos, de problemas sobre os temas de trabalho para os alunos, propondo de modo virtual, as discussões que podem também ocorrer presencialmente em sala de aula, e a solução para certas dúvidas. Também permitiu a socialização dos participantes, para o compartilhamento de arquivos e para sanar dúvidas diversas sobre o ambiente. A Figura 11 ilustra a participação dos alunos em fórum de discussão sobre Tipologias Construtivas.

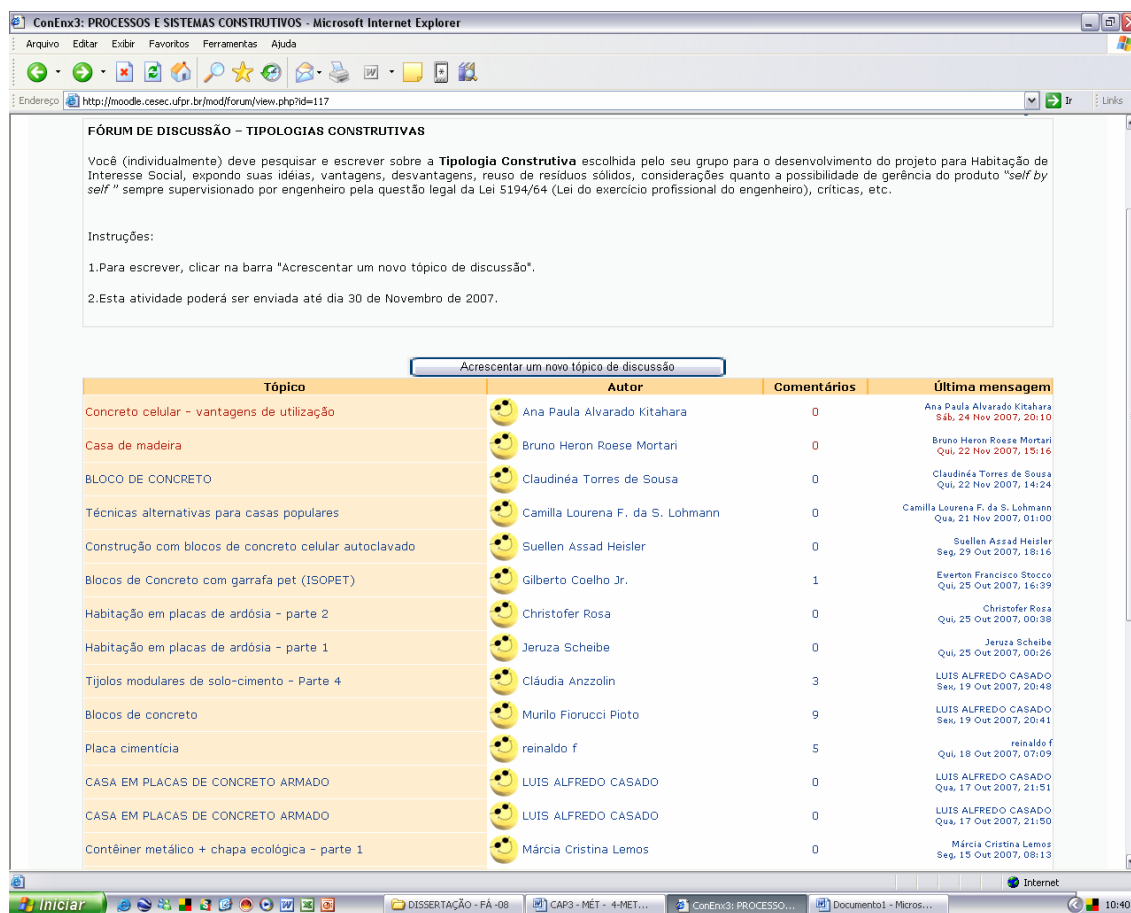


FIGURA 11 – FÓRUM DE DISCUSSÃO NO AVAC – CONENX

- d) **O uso de *chat*** - pelos participantes para um bate-papo e discussões síncronas, troca de conhecimento entre professores e alunos para discutir questões e sanar dúvidas de conteúdos. Todo o *chat* fica armazenado em um relatório, registrado dentro do ambiente e é disponibilizado para acessos posteriores pelos participantes. Os alunos também possuíam um espaço destinado para recados, onde enviavam uma mensagem específica para um colega ou para o professor.
- e) **O uso de *wikis*** - foram adaptados para a produção colaborativa do resultado das pesquisas sobre normas, princípios da construção enxuta, planejamento e otimização do *layout* do canteiro da obra escolhida pelos grupos; são colocados os registros através de fotos, filmagens e desenhos que representem o *layout* inicial e o otimizado do canteiro de obras.

Os *layouts* otimizados podem ser vistos, acessando a atividade onde estão disponíveis no *site* do AVAC - ConEnx.

Wikis onde os participantes de cada grupo trabalharam juntos, adicionando novas páginas *web*, ou completando e alterando o conteúdo das páginas já publicadas, colocando notícias, curiosidades, e *sites* de canteiros de obras nacionais e internacionais para posterior discussão no fórum de discussão e na sala de bate-papo (*chat*). A Figura 12 ilustra a participação em um *wiki*.

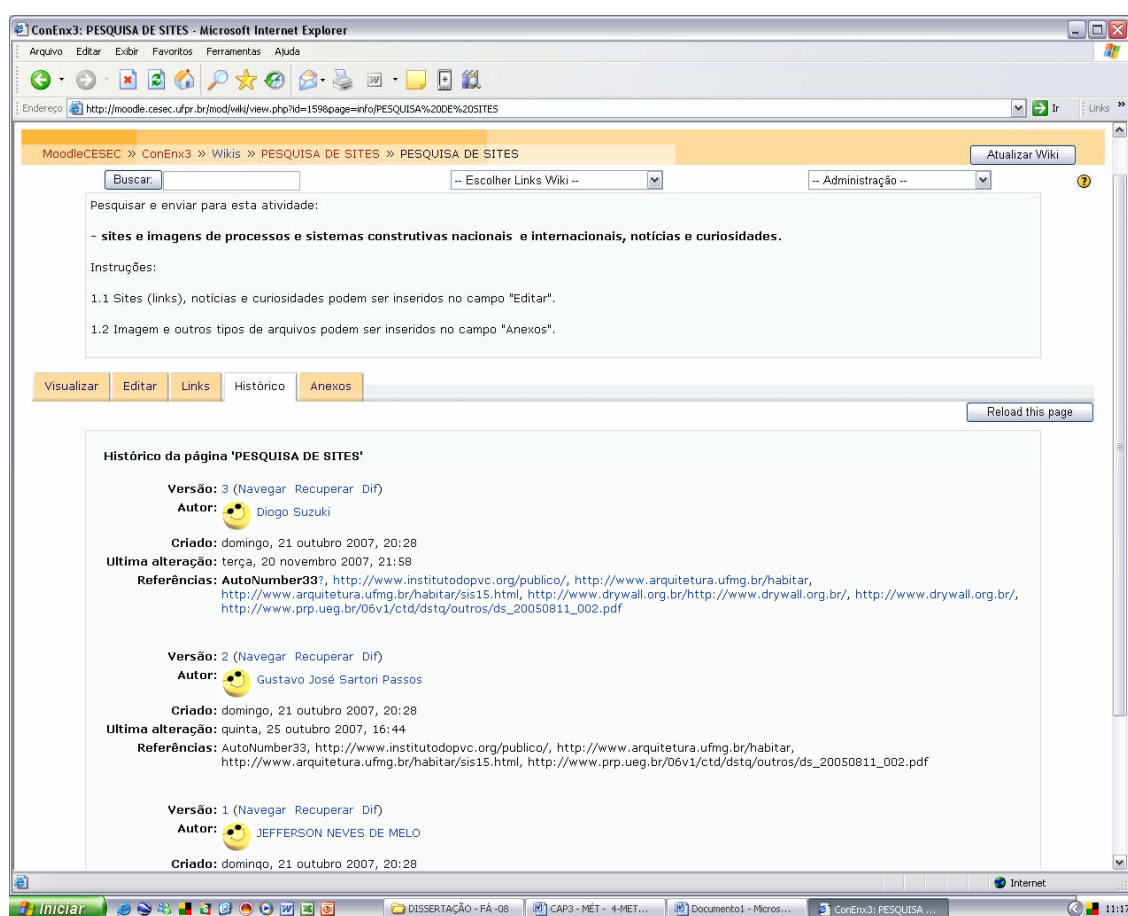


FIGURA 12 – PARTICIPAÇÃO EM WIKI NO AVAC - CONENX

É necessário salientar que as atividades implementadas com *wikis* não possuem todas as características que o definem, contudo, foram elicitados ajustes e adaptações, tanto nas atividades quanto nos *wikis* para que as atividades fossem de fato realizadas de forma colaborativa entre os participantes de cada grupo inicialmente e não para o grande grupo.

Após disponibilizarem no ambiente os resultados das atividades solicitadas sobre “Canteiro de obras com racionalização” e sobre a otimização do *layout* do canteiro, com base na introdução dos princípios da construção enxuta e observando as conformidades da Norma Regulamentadora - NR-18 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT - <http://www.abnt.org.br>), o resultado final foi apresentado pelos grupos em seminário presencial para discussão, troca de idéias e construção do conhecimento.

As interações ficam registradas e as entradas e saídas dos alunos monitoradas, no item **Participantes**. Não foi utilizada a atividade das notas e frequência do *Moodle*.

Aos grupos participantes da Turma II no segundo semestre de 2007 além das orientações e atividades já descritas, foram adicionados módulos de atividades que envolviam postura voltada à Engenharia Simultânea e Colaborativa, com a formulação da concepção arquitetônica e produção de uma edificação, com o uso de outros recursos e ferramentas com as funcionalidades do *Moodle*, entre elas:

- a) **Tarefa** - onde os alunos incluíram o desenho da planta baixa do projeto arquitetônico de habitação de interesse social e a redação do relatório do processo e sistema construtivo adotado e desenvolvido com suas especificações técnicas. Essas atividades foram inseridas pelos alunos na funcionalidade “tarefa”, e na funcionalidade “diretório” pelo professor, que depois de analisá-los, foram disponibilizados no “diretório dos projetos” para visualização de todos os participantes.
- b) **Diretório** - permitiu o acesso a um diretório selecionado e seus subdiretórios da sua área de arquivos do curso, onde está a organização em pastas / sub-diretórios com a identificação de cada grupo, com os projetos e relatórios enviados. O aluno pôde visualizar todos os arquivos contidos neste diretório, observando, analisando e fazendo a opção por um dos projetos disponibilizados, para votar posteriormente no recurso *escolha*.

c) **Escolha** - com o objetivo de eleger entre os projetos, um processo e sistema construtivo para habitação de interesse social, este módulo serviu para fazer uma pesquisa de opinião, estimulando a reflexão sobre os projetos apresentados, para escolher entre as sugestões dadas. Os alunos votaram em quatro itens para escolha:

- projeto arquitetônico;
- processo e sistema construtivo;
- custo (R\$/metro quadrado construído);
- possibilidade de autogerenciamento do processo construtivo.

O resultado da escolha do projeto foi divulgado no fórum de notícias e no jornal do Diretório Acadêmico de Engenharia.

d) **Página de texto simples** - usado para escrever as orientações das normas e critérios para a escolha do projeto.

e) **Fórum de discussão** - após a divulgação do resultado da escolha de um projeto, os grupos participaram da discussão e contra argumentação sobre o projeto vencedor, e se posicionaram de acordo com os itens solicitados para cada grupo como:

- cliente e na pré-negociação;
- empreiteiro;
- agente financeiro;
- dono de empresa;
- mestre de obras; funcionário, pedreiro, servente;
- engenheiro.

f) **Ferramentas de controle do Moodle** - foram utilizadas para o acompanhamento das entradas nas atividades e participação colaborativa do aluno.

As atividades desenvolvidas no ambiente configurado *AVAC - ConEnx* a partir do *Moodle*, estão sintetizadas no Quadro 6.

	ATIVIDADES - TURMAS I e II	ATIVIDADES - TURMA II
SEMANA 1	 introdução aos princípios da construção enxuta  fórum de dúvidas notícias	 fórum de dúvidas / notícias  processos / sistemas construtivos
SEMANA 2	 canteiro de obras x construção enxuta	 projeto para habitação de interesse social
SEMANA 3	 organização do canteiro de obras	 projeto para habitação de interesse social  pesquisa de sites
SEMANA 4	 seminário  pesquisa de sites	 projeto para habitação de interesse social  pesquisa de sites prorrogado (6 semanas)
SEMANA 5	 orientações das atividades  layout inicial e layout otimizado  organização do canteiro de obras	visualização dos projetos  diretório dos projetos  normas para escolha  projeto arquitetônico  processo e sistema construtivo  custo (R\$/m2)  autogerenciamento do processo construtivo
SEMANA 6	 avaliação do AVAC - ConEnx	 critérios para a escolha do projeto  resultado da escolha
SEMANA 7	 elementos que compõem um canteiro de obra	 projeto vencedor  avaliação do AVAC - ConEnx  tipologias construtivas

QUADRO 6 - DISTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES SEMANAIS NO AVAC - CONENX
 FONTE: PARCHEN *et al.* (2007)

O conteúdo do ambiente virtual de aprendizagem colaborativo foi construído aos poucos, com as interações registradas e as entradas e saídas dos alunos monitoradas. O professor transforma-se então em orientador de aprendizagem, em gerenciador de pesquisa e comunicação de um processo semipresencial (MORAN, 2006).

4.4.3.2 Acompanhamento e comentários dos *chats*

O primeiro ***chat*** com a Turma I foi dedicado ao debate sobre a Organização do Canteiro de Obras, marcado com data e horário previamente agendados. Este *chat* não pode acontecer porque na hora e dia marcados o sistema estava fora do ar. No segundo *chat* também agendado previamente foi o debate sobre os Elementos que compõem um Canteiro de Obras para discutir questões, troca de idéias, sanar dúvidas de conteúdos e construir o conhecimento colaborativamente, mas poucos alunos participaram.

Com a turma II, foi realizado um *chat* no laboratório de informática disponível no CESEC, com a participação de quarenta alunos, o professor, o tutor e o técnico em informática para testar o seu funcionamento e para que os alunos que ainda não estivessem inscritos no AVAC - ConEnx – Turma II, se inscrevessem, e também para a discussão sobre a Organização do Canteiro de Obras.

Neste *chat* aconteceram problemas devido ao grande número de participantes, e com a lentidão do sistema, alguns alunos mostravam-se perdidos entre a leitura das respostas dos colegas e a postagem de mensagens. A diversidade de modos de participação ficou evidente, pois os alunos encontravam-se em uma única sala, onde foi possível ver a ação e ouvir os comentários. Houve os que apenas assistiam e refletiam sobre o que liam e o que ouviam. Outros agiam com mais desenvoltura e grande agilidade, postando perguntas, respostas e reflexões e despendiam pouco tempo lendo o que era escrito pelos colegas. Ser ágil para quem participa do *chat* parece uma questão fundamental e gera ansiedade. É como se para participar fosse necessário estar sempre postando. A participação em *chats* exige a interatividade síncrona. Tal fato pôde ser observado pelo número de mensagens, muitas vezes de uma única pessoa; respostas de pronto, sem tempo para maturação ou para uma formulação mais elaborada.

Constatou-se neste *chat*, que a participação em um *chat* não deve acontecer com muitos alunos ao mesmo tempo. Há indicações que isso deve ocorrer com até nove a dez participantes, pois todos querem participar.

Assim, o *chat* pode ser mais um recurso para o trabalho de cada um dos grupos para troca de informações e idéias necessárias para o desenvolvimento e elaboração de suas atividades.

O próximo *chat* da Turma II com data e horário previamente agendados, dentro da possibilidade de acesso de cada um, transcorreu com melhor eficiência em termos técnicos. Com a participação de oito alunos, do professor e do tutor, o *chat* permitiu a discussão da questão de Tipologias Construtivas; a participação foi mais intensa, gerou um aproveitamento maior no que concerne a concentração, leitura e intervenções com respostas e troca de idéias mais elaboradas.

Avaliando a experiência da participação dos alunos nos *chats* foi possível constatar que estes tornam-se um espaço de estudo onde no início todos querem “falar” ao mesmo tempo, mas depois estabelecem seus próprios ritmos. Durante a sessão, alguns alunos desviavam do foco da questão com brincadeiras, mas logo discutiam a questão proposta, com troca de idéias sobre o que o aluno pesquisou e pensava sobre o assunto. E, nos momentos finais, os alunos empolgados com as discussões pareciam não querer encerrar a sessão. As participações nos *chats* geraram reflexões sobre uma nova forma de pensar, dinâmica e difusa.

Outro aspecto interessante, discutido por Borges *et al.* (2007), e que foi constatado nas atividades dos alunos, diz respeito a modificações nas suas formas de pensar. As atividades em ambientes virtuais de aprendizagem, especialmente em *chats*, que são ferramentas rápidas e síncronas, requerem uma agilidade mental, uma flexibilidade de pensamento relacional bastante aguçada. Estes aspectos puderam ser verificados nas atividades realizadas com este grupo nas observações e comentários feitos pelos alunos. É importante antes de marcar o horário de um *chat*, conhecer a real possibilidade de participação dos alunos, para que este possa acontecer e atingir o objetivo.

As demais atividades propostas aconteceram no tempo pré-determinado e atingiram as expectativas e os objetivos do AVAC - *ConEnx* para os participantes.

4.4.3.3 Acompanhamento e comentários dos fóruns

Os **fóruns** criados no decorrer da execução do período de estudo foram temáticos para trabalhar os conteúdos da disciplina. Esses fóruns dedicados ao estudo de conceitos e de pesquisa foram fundamentais para o aprendizado do grupo. Para participar dos fóruns os alunos eram orientados a pesquisar, ler, anteriormente, as referências bibliográficas.

A troca de idéias e colocação dos itens que tinham pesquisado, tornava-se mais fundamentada. Estas atividades aconteceram de maneira participativa e colaborativa, cada aluno do grupo postando o item pesquisado. Assim todos tomavam conhecimento de todos os outros itens que fazem parte do conteúdo.

Os alunos encontravam-se motivados pela introdução do novo conceito da construção enxuta na construção civil, o que impulsionou a interação destes sugerindo novos *links*, *sites* e ampliando a bibliografia recomendada. Ao debater o que havia sido pesquisado, os alunos amadureciam conceitos e reformulavam pensamentos, sinalizando o desprendimento do grupo ao expor suas idéias a abertura para receber críticas e/ou sugestões, proporcionando uma aproximação entre os membros do grupo encurtando distâncias físicas e emocionais.

Alguns alunos relataram que se sentiram mais a vontade para se manifestar, contribuir e mesmo interferir nos trabalhos e proposições dos colegas, no ambiente virtual do que nas aulas presenciais. Esses fóruns revelaram-se importantes na elaboração de textos pelos alunos, foram considerados como parte no processo de avaliação individual.

A discussão em um fórum para a contra argumentação dos itens do projeto vencedor, possibilitou a crítica, assim como para elogiar e parabenizar o grupo do item vencedor.

4.4.3.4 Acompanhamento e comentários dos *wikis*

Os **wikis**, como funcionalidade da plataforma *Moodle* permitiram que novas maneiras de intervenção e de produção fossem adaptadas para a produção colaborativa do resultado das pesquisas sobre normas, princípios da construção enxuta, planejamento e otimização do *layout* do canteiro da obra escolhida por cada um dos grupos. Os alunos postaram os registros através de fotos, filmagens e desenhos que representam o *layout* inicial e o otimizado do canteiro de obras. Estes *layouts* otimizados podem ser vistos, acessando a atividade onde estão disponíveis no AVAC - *ConEnx*.

Nas atividades e nos *wikis* somente os membros do mesmo grupo podiam fazer intervenções e alterações nas contribuições do seu próprio grupo. Os resultados das produções em *wikis* foram proveitosos originando o conhecimento de *sites* de sistemas e processos construtivos diferentes e existentes para a engenharia da construção civil. A parceria a partir de diferentes pontos de vista admite reformular perspectivas com as contribuições dos outros, influenciando no processo de construção do conhecimento.

4.4.3.5 Acompanhamento e comentários do recurso *tarefa*

O recurso **tarefa** atendeu a atividade a ser desenvolvida pelos participantes, que puderam postar seus projetos, relatórios e imagens, os quais considerados com boa apresentação e qualidade, pelo professor. Posteriormente foram colocados no diretório de projetos pelo tutor, para visualização de todos. Para esta atividade da planta do projeto do processo construtivo de habitação de interesse social e do relatório foi necessária a prorrogação do tempo de envio para mais seis semanas, estendidas na programação. Observou-se que na configuração do curso no formato semanal, pode-se estender por mais de uma semana essas atividades, ou optar-se pelo formato tópicos que não têm limite de tempo.

4.4.3.6 Acompanhamento e comentários da atividade *escolha*

A atividade de **escolha** de um projeto de um processo construtivo para habitação de interesse social foi marcada em determinada data e horários. Porém, nesse dia o sistema estava fora do ar, o que exigiu a transferência dessa atividade para o dia seguinte e, então, a escolha pôde ser realizada por todos. Esta permitiu a pesquisa de opinião estimulando a reflexão sobre os projetos dos grupos, para escolher entre sugestões enviadas para a solução de um problema com quatro itens para serem escolhidos e votados: projeto arquitetônico, sistema e processo construtivo, menor custo e a possibilidade de auto gerenciamento do processo construtivo. Os resultados das escolhas foram apresentados por gráficos pela própria atividade do *Moodle*.

4.4.3.7 Grupo de controle e acompanhamento

O controle e acompanhamento de toda a experiência do AVAC e do gerenciamento de todo ambiente foram de responsabilidade do grupo de controle: o orientador, o técnico em informática, o professor da disciplina e o tutor. Mantendo-se todo o grupo informado das modificações e atualizações durante a realização de todas as atividades do AVAC, desde o planejamento, desenvolvimento, implementação e análise para avaliar e refletir, proporcionando o envolvimento, intenções e ações coletivas para caminhar em direção à proposta por meio da interação, de intervenção e do *feedback*.

O grupo de controle testava anteriormente todas as ferramentas, recursos e atividades utilizados, e realizavam as alterações quando necessárias, para depois disponibilizá-las para o uso dos alunos no ambiente. Quando detectados problemas técnicos no funcionamento, estes foram solucionados pelos responsáveis pela manutenção e gerenciamento do sistema.

O tutor e o professor da disciplina mantiveram-se informados e gerenciando o ambiente, controlando e acompanhando a troca de informações para atender às solicitações do aluno durante o andamento de toda a experiência do ambiente, todas as interações do aluno, das dúvidas deste nas atividades, dispondo soluções às dificuldades e contribuindo a facilitar o aprendizado do aluno. Atendendo sempre que necessário e respondendo as dúvidas dos alunos nos fóruns de dúvidas, direcionando mensagens pelo correio eletrônico, pelo *e-mail* particular do aluno ou pelo AVAC - *ConEnx* ou nos encontros presenciais.

O acompanhamento do prazo para a realização das atividades pelos alunos, individuais e em grupo, foi feito pelo professor da disciplina e pelo tutor, que observando as datas registradas pelas ferramentas de controle do *Moodle*, controlaram a participação e entrega das atividades, anotando as participações e contribuições em planilha de acompanhamento para posterior avaliação para os resultados parciais e finais da disciplina.

O tempo da programação semanal das atividades foi acompanhado pelo grupo de controle, tendo que ser prorrogado para auxiliar aos alunos para o envio de determinadas tarefas para a Turma II.

O AVAC - *ConEnx* sendo colaborativo também permitiu a todos os participantes acessar e acompanhar a troca de informações entre aluno/ professor, aluno/ tutor, aluno/ aluno; responder as perguntas e questões do fórum de dúvidas, dar sugestões e fazer críticas do seu grupo de mediação; encaminhar ao professor questões específicas e auxiliarem-se uns aos outros.

O correio eletrônico foi utilizado para a comunicação entre todos os participantes do ambiente, para acompanhamento e solução das dúvidas dos alunos e também fornecer informações.

Em alguns grupos de alunos percebeu-se que houve um maior comprometimento entre si e no realizar suas tarefas de maneira adequada e conscienciosa, pois para o aluno se acostumar ao desafio precisa estar atento, embora tenha que respeitar o ritmo de cada um nos trabalhos desenvolvidos de forma colaborativa e se apropriando do conhecimento com o uso da plataforma do *Moodle*. Percebeu-se também, que houve um enriquecimento intelectual, que se deve às leituras realizadas e atividades, onde estas propiciaram um melhor entendimento de aprendizagem dos conteúdos propostos.

O *Moodle* proporcionou facilidades práticas em relação à educação exclusivamente presencial. A questão da flexibilidade do tempo na utilização foi um dos pontos destacados pelos participantes, assim como a facilidade de postagem de textos e agendamento de atividades, registrados no *AVAC-ConEnx*, permitem o reconhecimento coletivo da distribuição de tarefas.

É preciso considerar a questão do acesso ao planejar um curso *online*. A exclusão digital é ainda uma realidade no Brasil, mesmo em um grupo que se proponha a executar atividades à distância. Cabe ao professor usar sua experiência e percepção para tentar minimizar essas questões. Um dos alunos registrou, durante todo o processo, dificuldades de acesso, o que prejudicou sua participação, apesar do esforço em contribuir, sempre que conseguia a conexão.

Portanto, não basta ter acesso à tecnologia. Deve haver também uma auto-inclusão onde pode-se dizer que a participação colaborativa, juntamente com iniciativas de inclusão digital, tem um papel muito importante no processo de aprendizagem, para formar cidadãos capazes de tomar decisões e de compartilhá-las com outras pessoas, em uma dinâmica de exercício da cidadania.

4.4.3.8 Ações para melhorar a interatividade e o *feedback*

O uso de ações para melhorar a interação e o *feedback*, permitiu ao professor e tutor identificarem e atenderem as necessidades individuais dos alunos, ao mesmo tempo em que se possibilitou sugestões para aprimoramento do ambiente. Foram consideradas necessárias e colocadas em prática durante a realização do *AVAC - ConEnx*:

- a) o uso de questões inovadoras sobre o assunto para promover e encorajar o pensamento crítico e a participação por parte de todos os alunos;

- b) a integração de vários meios de interação como telefone, correio eletrônico, fórum de dúvidas e notícias e encontros nas aulas presenciais. Um dos instrumentos de comunicação para o *feedback* foi o uso do *e-mail* do *Moodle* ou o particular do participante, que estava disponibilizado no ambiente e foi utilizado sempre que necessário, para o acompanhamento e resolução das dúvidas do aluno em relação às atividades e fornecer orientações, e também para ficar registrado no ambiente, as perguntas e dúvidas mais freqüentes;
- c) os participantes também utilizavam o *e-mail* do professor, do pesquisador/ tutor /mediador sempre que precisaram. Além do retorno por *e-mail*, respostas no fórum de dúvidas e de notícias, os encontros presenciais para explicação e tirar dúvidas aconteceram durante todo o desenvolvimento da experiência;
- d) comentários sobre as tarefas, atividades via correio eletrônico e nos encontros nas aulas presenciais;
- e) o estabelecimento de horário de atendimento aos estudantes (próximos ao horário das aulas presenciais ou agendados previamente);
- f) a utilização de atividades *online*, para obter *feedback* sobre o conteúdo, a relevância, o andamento, a apresentação de problemas e outras preocupações pedagógicas;
- g) a garantia da participação de todos os estudantes; o uso de um “moderador” em cada grupo para estimular a interação dos alunos que se mostrarem hesitantes em fazer perguntas ou participar, sendo este, o aluno responsável pelo grupo;
- h) o *feedback* dado para cada uma das atividades elaboradas, bem como a possibilidade dos participantes poderem melhorar as atividades enviadas, permitiu aos participantes refletirem sobre o que produziam, e retomarem os textos teóricos, re-elaborarem os trabalhos e obterem um novo *feedback*. Esse processo foi significativo para os participantes do curso.

4.4.3.9 Ações para atender as necessidades do estudante

No decorrer da realização do AVAC procurou-se adaptar o ambiente ao aluno, da melhor forma, objetivando motivar e atender as suas necessidades, tanto em termos de conteúdo quanto de estilos de aprendizagem, para que a participação e funcionamento fossem eficazes. Para isso, foram praticadas ações sugeridas por Willis (1992) apud Silva (1998), entre elas:

- a) alertar os alunos para os novos padrões de comunicação a serem utilizados no curso, fazendo sentirem-se confortáveis com esses padrões;
- b) prevenir o aluno a assumir papel ativo no curso e responsabilidade pela própria formação, a importância da autodisciplina, comprometimento e demais papéis que tem a desempenhar na aprendizagem à distância;
- c) ajudar os alunos a se familiarizar e sentirem-se confortáveis com a tecnologia de ensino;
- d) concentrar-se na solução dos problemas em conjunto colaborativamente;
- e) estar alerta para os cumprimentos dos prazos das atividades.

Durante toda a realização e implementação do AVAC houve acompanhamento do processo pelo grupo de controle, foram usadas estratégias para melhorar a interatividade e o *feedback* no ambiente.

As estratégias adotadas para o atendimento do aluno foram de ajuda, e também garantiram o funcionamento do ambiente e sua programação de desenvolvimento.

4.4.4 Atividades da fase de Avaliação

A avaliação é considerada como um componente de qualquer processo ou instituição que trabalhe com educação, pois é a partir dela que será possível fazer as devidas adequações.

A atividade de avaliação do ambiente foi contínua durante todo o processo, desde a etapa inicial até o término das atividades. Em vários momentos, o tutor e os professores utilizaram o correio eletrônico, encontros e conversas informais para fazer ajustes ou mesmo modificações.

O desempenho acadêmico foi avaliado em relação às análises da comparação dos mapas mentais, da análise do *layout* otimizado do canteiro de obras, das atividades práticas, da apresentação do projeto arquitetônico da habitação de interesse social e da descrição da tipologia construtiva para a construção; da análise das participações e das contribuições nos *chats* e *fóruns* do ambiente AVAC; pelas e sugestões de *sites* sobre o tema; pelo controle que o *Moodle* possui e pelo resultado do rendimento escolar.

4.4.4.1 Comparação dos Mapas mentais

Comparando-se o mapa mental inicial dos elementos de um canteiro de obras com o novo mapa mental construídos utilizando o *CmapTools*, antes e após a participação no AVAC, foi constatado um acréscimo de conhecimento pelo aluno. A seguir, como exemplos, são apresentados os mapas mentais que foram construídos pelo mesmo aluno antes (Mapa Mental I) e após a participação no ambiente (Mapa Mental II), da forma que foram obtidos e representados nas Figuras de 13 a 20.

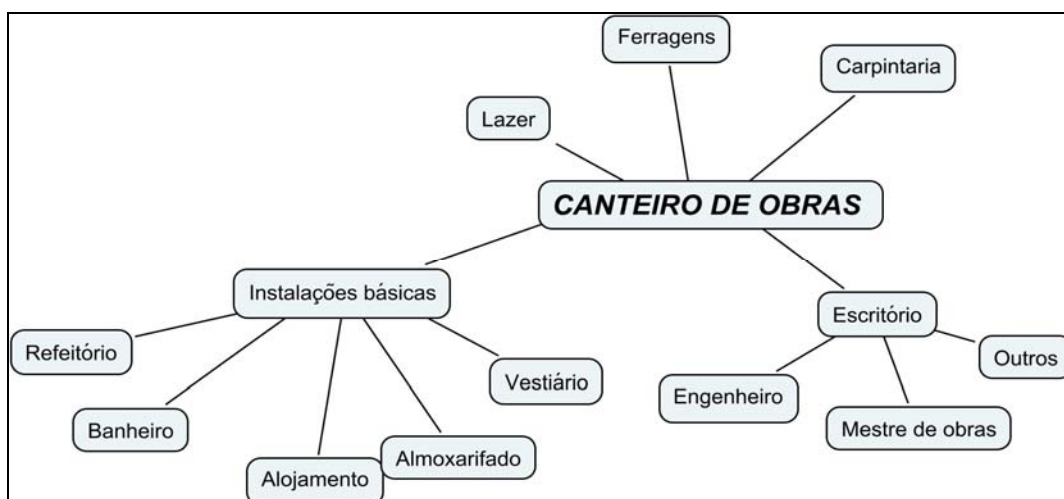


FIGURA 13 - MAPA MENTAL I - ALUNO A

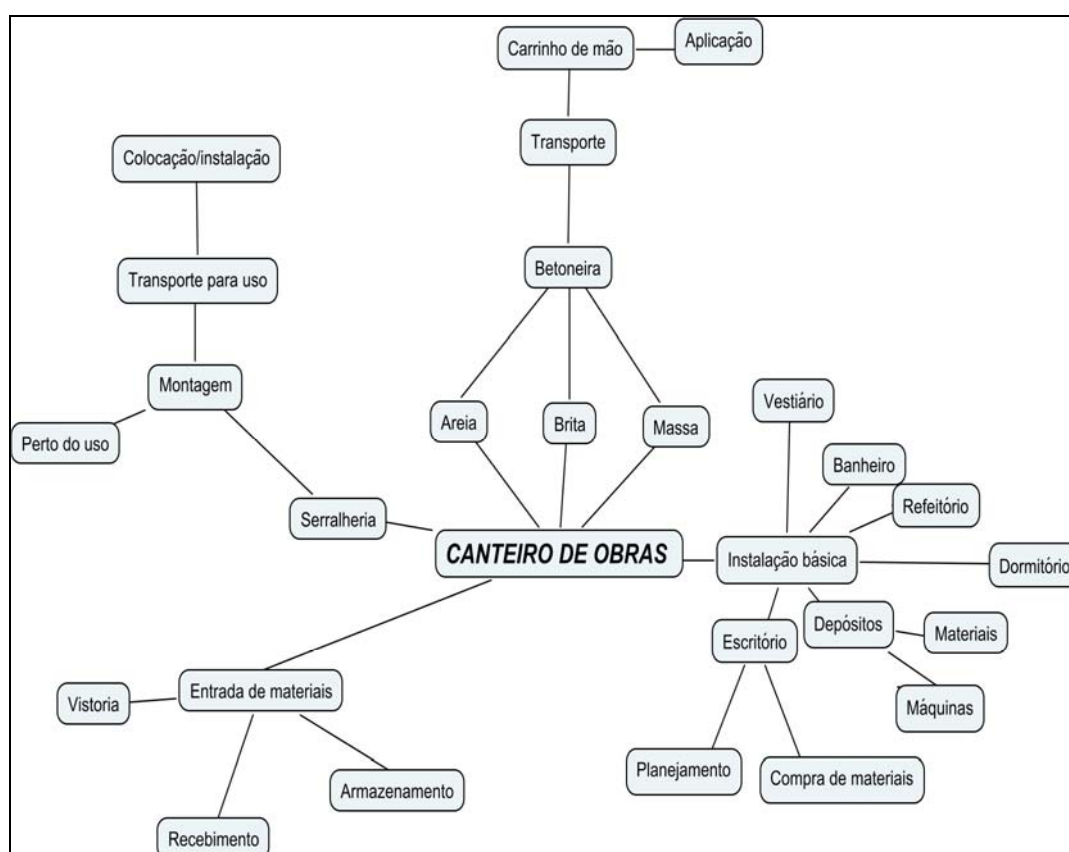


FIGURA 14 - MAPA MENTAL II - ALUNO A

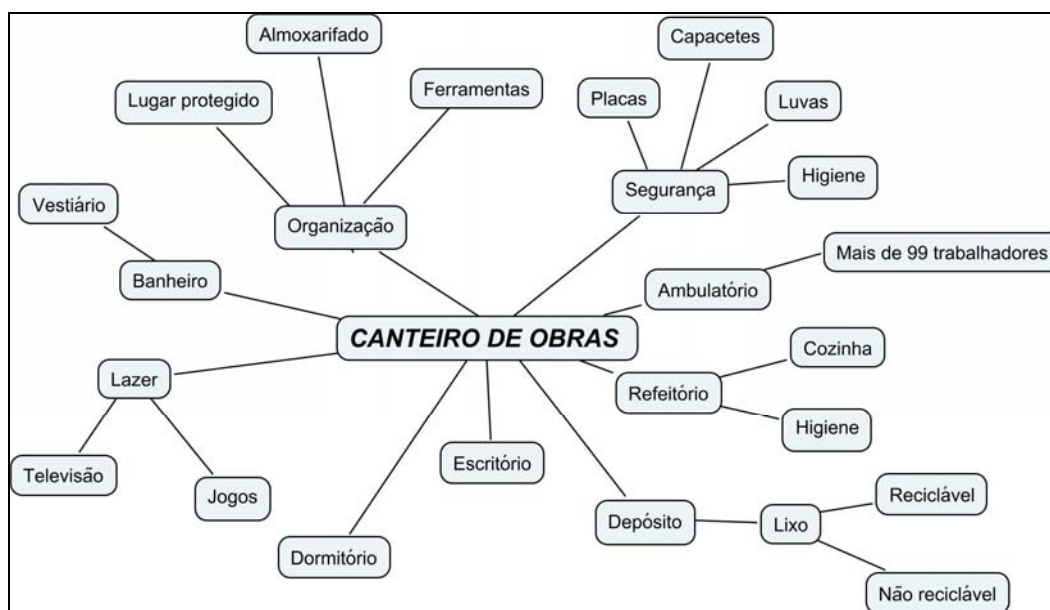


FIGURA 15 - MAPA MENTAL I – ALUNO B

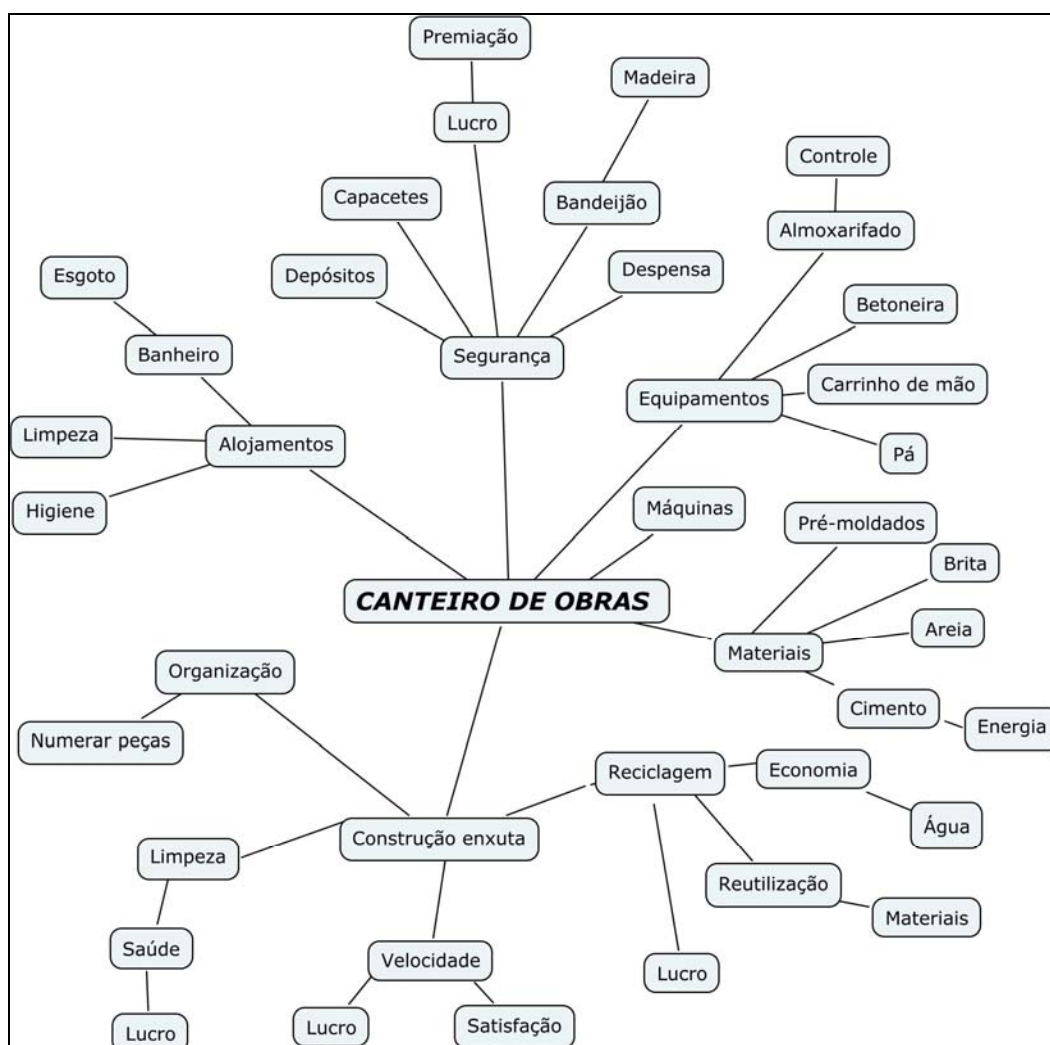


FIGURA 16 - MAPA MENTAL II - ALUNO B

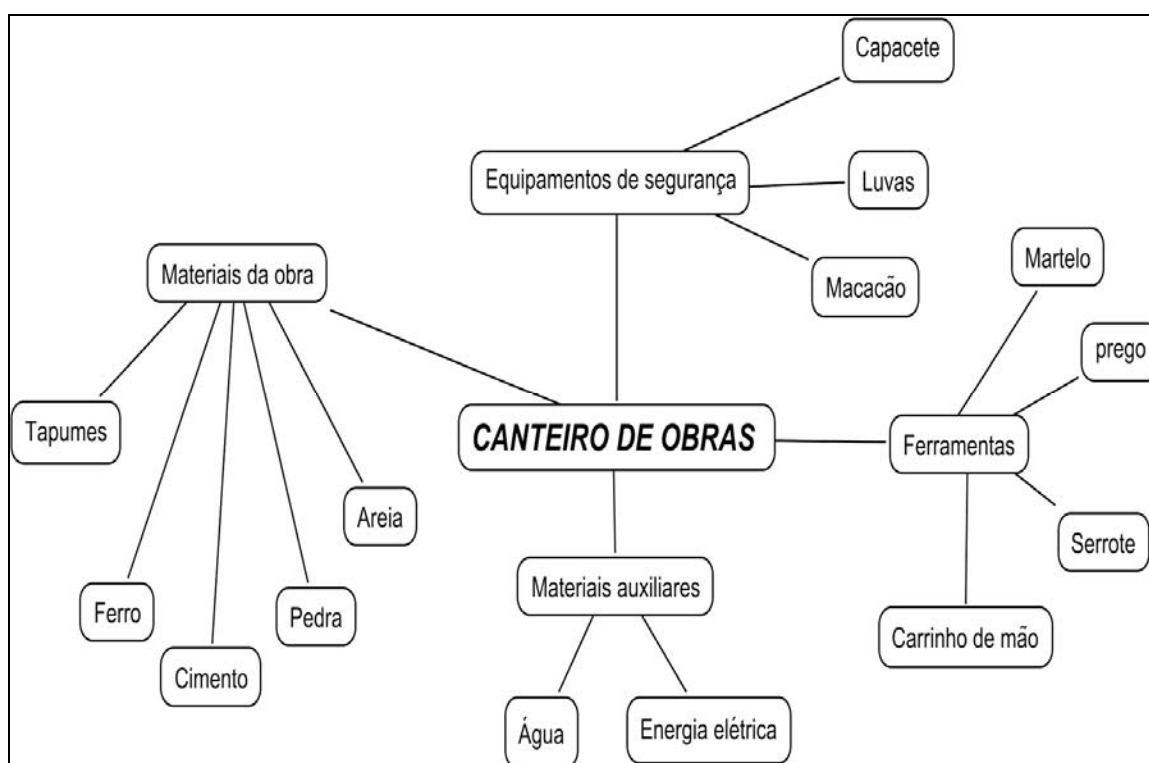


FIGURA 17 - MAPA MENTAL I - ALUNO C

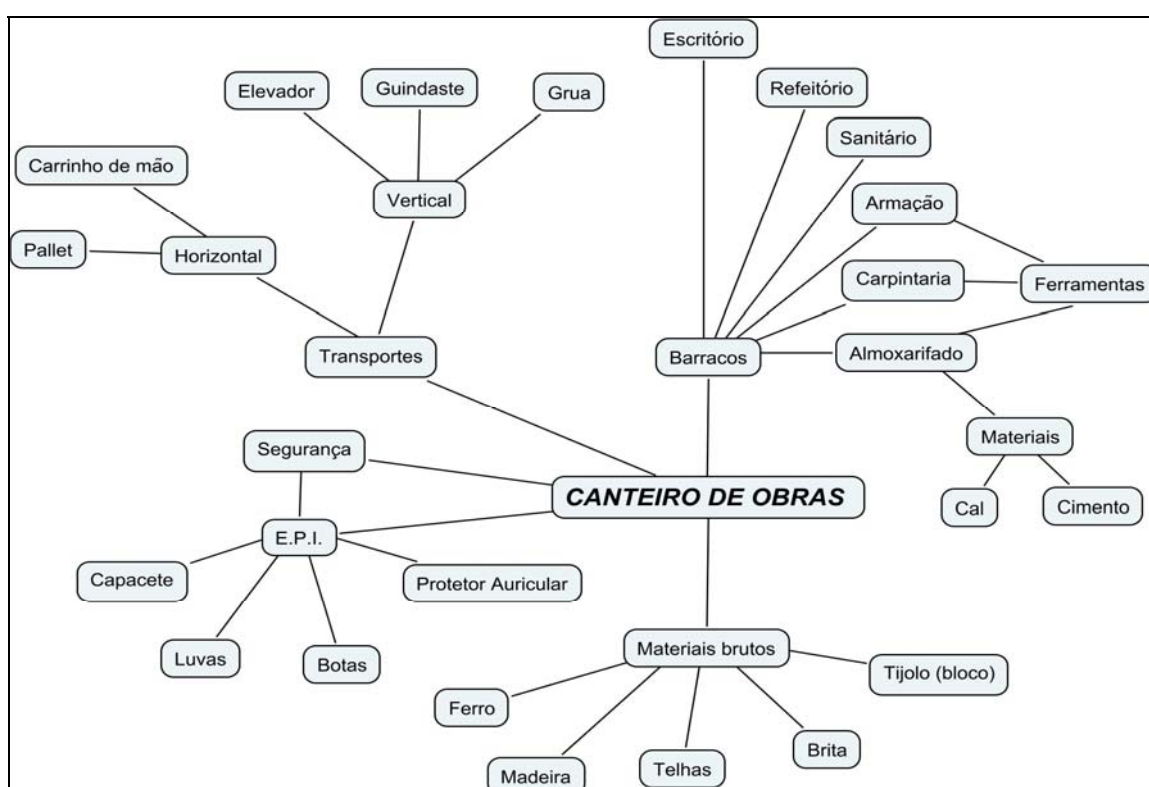


FIGURA 18 - MAPA MENTAL II - ALUNO C

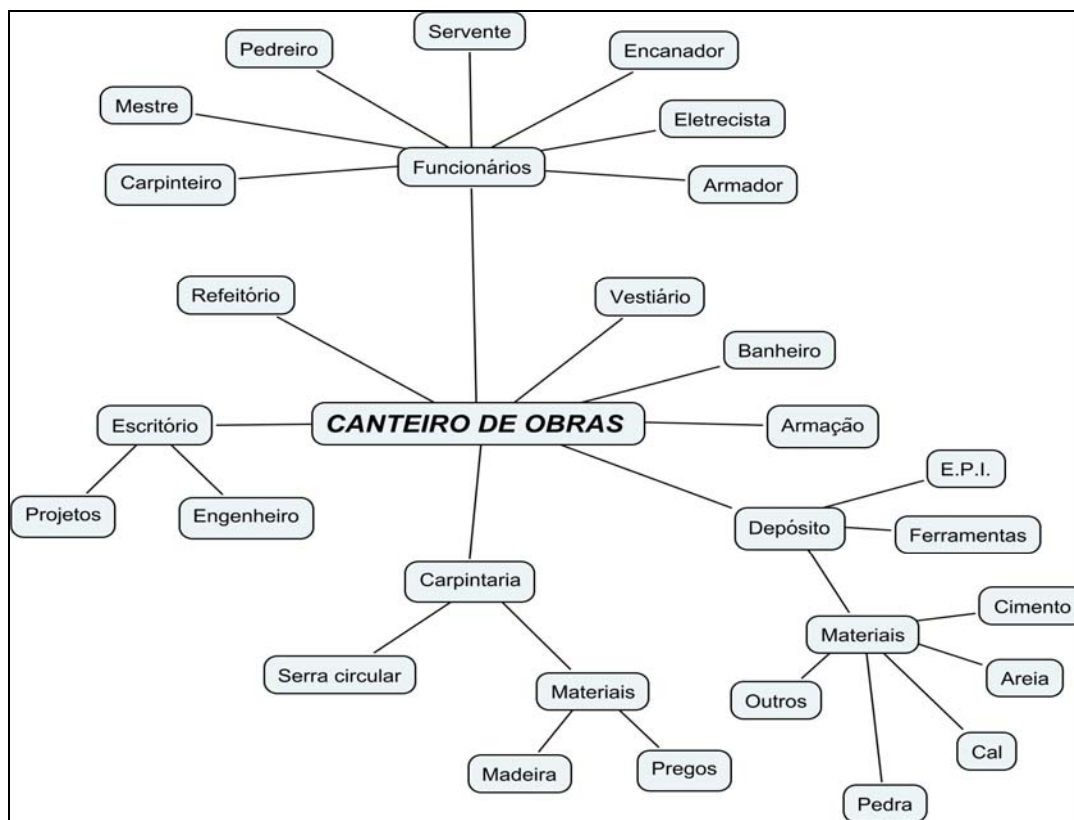


FIGURA 19 - MAPA MENTAL - ALUNO D

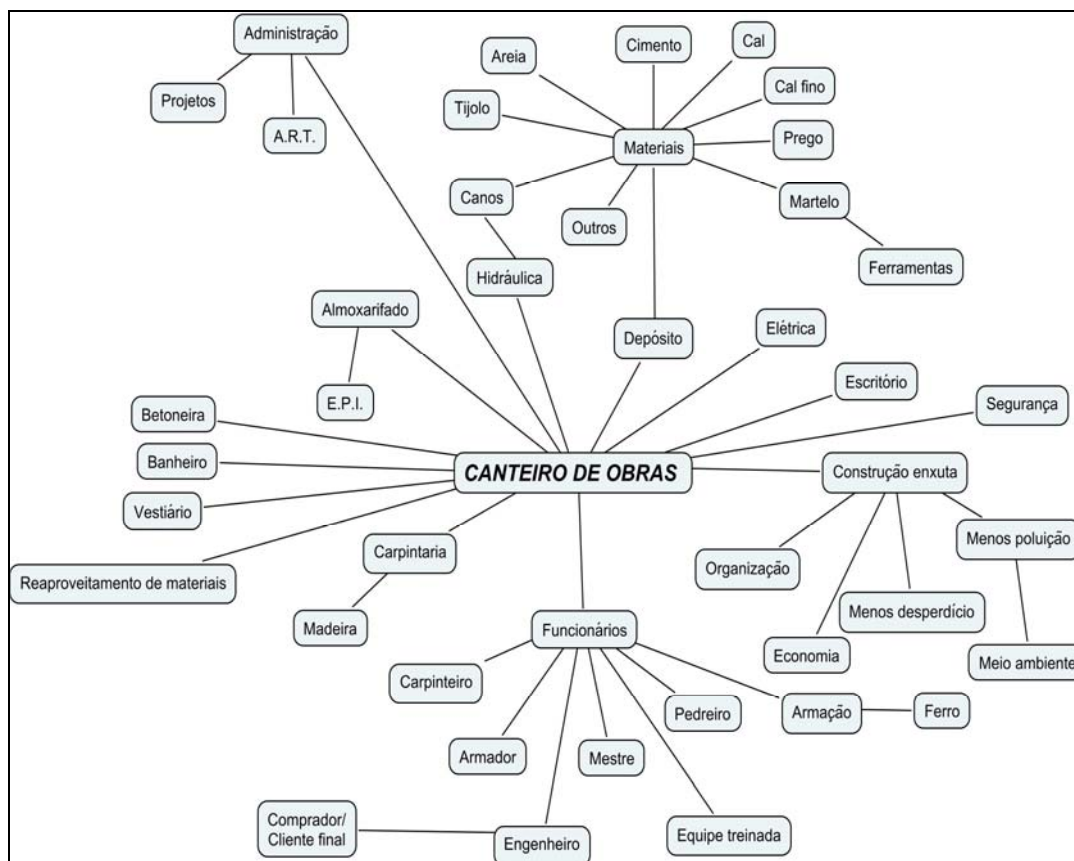


FIGURA 20 - MAPA MENTAL II - ALUNO D

4.4.4.2 Comparação do *layout* inicial e *layout* otimizado

O *layout* inicial do canteiro de obras foi comparado com o *layout* otimizado desenvolvidos pelos grupos durante a participação no ambiente. Estes apresentaram melhorias significativas com a introdução dos novos conceitos pesquisados, quanto ao fluxo de materiais, equipamentos e pessoas, e construídos com a colaboração e interação de todos.

Os *layouts* desenvolvidos foram avaliados pelos professores e pelo tutor e estão disponíveis na respectiva atividade de *wiki* no AVAC - *ConEnx*, com acesso em: (<http://moodle.cesec.ufpr.br/>). Esta comparação apontou um acréscimo de conhecimento obtido, conforme as apresentações de novas soluções para otimização do canteiro de obras.

O *layout* inicial e o *layout* otimizado de um canteiro de obras, de autoria de um grupo participante, como foram elaborados, encontram-se apresentados no Anexo 2.

4.4.4.3 Apresentação do projeto arquitetônico e tipologia construtiva

Para a avaliação do projeto arquitetônico foi considerada a concepção arquitetônica, o relatório explicativo do sistema e processo construtivo adotado com as especificações técnicas; a qualidade da apresentação da planta baixa do projeto; e fotos que foram postadas estão disponíveis nas especificadas atividades de *tarefas* e no diretório para visualização no AVAC – *ConEnx*, com acesso em: (<http://moodle.cesec.ufpr.br/>).

O projeto arquitetônico e o relatório da tipologia construtiva de uma edificação desenvolvidos por um dos grupos participantes, encontram-se apresentados no Anexo 3.

4.4.4.4 Acompanhamento e controle do *Moodle*

Para o acompanhamento da participação do aluno no ambiente, também foram utilizadas as ferramentas existentes na plataforma *Moodle*, para o controle das participações nos fóruns, nos *chats*, das entradas e saídas, e visitas monitoradas e registradas para a visualização dos professores e utilizadas para a avaliação:

- a) no item - *Participantes* - encontra-se informações de cada aluno clicando em seu nome, mensagens do fórum, *blogs*, relatório das atividades: relatório de *outline*, relatório completo, *logs* de hoje, e todos os acessos;
- b) *no relatório – outline* - ficam registradas todas as semanas, com todas as atividades, mostrando o número de visitas feitas pelo participante bem como a data (dia, mês, ano), a hora e ainda há quanto tempo fez o último acesso na atividade;
- c) *no relatório – completo* - mostra todas as semanas com todas as suas atividades, com o número de visitas e a mais recente com o dia da semana, data (dia, mês, ano) e a hora do acesso.

4.4.4.5 Planilha de acompanhamento

As atividades semanais do AVAC tinham um prazo na agenda para envio ou postagem, e o acompanhamento desse prazo foi feito pelo tutor e professores, que observando e analisando as datas de entrega das atividades, as alterava quando necessário, prorrogando-as por alguns dias. Desenvolveu-se então uma planilha de acompanhamento e controle das atividades para anotações da participação do aluno e avaliação parcial da atividade, com a data de entrega, baseando-se nas observações e também no controle registrado pelo *Moodle*.

No processo de avaliação foi incorporado o item participação, composto da entrega de exercícios nas datas pré-definidas tanto das atividades presenciais quanto nas do AVAC, participação nas aulas presenciais e nas atividades do AVAC, através de *chat* (bate-papo), fórum de discussão, notícias e dúvidas, correio eletrônico, *e-mail*, *wikis*, tarefas, escolhas, além das provas presenciais, para compor a média final do desempenho do aluno. Ao final do primeiro semestre para a Turma I foi realizado um seminário presencial para apresentação e defesa do trabalho enviado ao AVAC. As avaliações com provas escritas (notas) foram aplicadas ao aluno, para compor um valor que representou seu desempenho em relação ao aprendizado sobre o conteúdo da disciplina.

A determinação da média final do desempenho do aluno foi a soma de todos os valores parciais. Analisou-se também todo o processo pelo qual o aluno chegou à solução dos problemas das atividades. Cada avaliação foi composta por um valor, que foi estabelecido pelo professor da disciplina, apoiado pelo plano de ensino e pelo planejamento.

4.4.4.6 Avaliação do desempenho e rendimento no AVAC - *ConEnx*

A observação do professor da disciplina em relação a aquisição de conhecimentos medida pelas atividades enviadas individualmente e em grupo na participação no AVAC e da prova escrita em sala de aula, apontou que o desempenho e rendimento escolar resultaram em níveis superiores de conhecimentos comparados com os que foram atingidos pelas turmas totalmente presenciais das disciplinas durante 2007, e também nos anos anteriores.

Este fato foi comprovado observando-se o Quadro 7, com o resultado do rendimento quanto a aprovação na disciplina, apresentado pelas turmas da disciplina de Construção Civil II, sendo que a Turma A foi a turma participante do AVAC no primeiro semestre de 2007, e as Turmas B, C e D foram as turmas não participantes.

TURMA	A		B		C		D	
	Alunos	(%)	Alunos	(%)	Alunos	(%)	Alunos	(%)
Aprovados	43	90	31	82	30	85	23	71
Reprovados	04	08	02	05	03	09	09	29
Desistentes	01	02	05	13	02	06	00	00
Total matriculados	48	100	38	100	35	100	32	100

QUADRO 7 - RESULTADO DO DESEMPENHO EM CONSTRUÇÃO CIVIL II

FONTE: Situação dos alunos por disciplina – SIE – UFPR (2007)

Comparando os resultados demonstrados no Quadro 7, os alunos da Turma A obtiveram melhores rendimento quanto a aprovação na disciplina, pois 90% foram aprovados, obtendo melhor desempenho escolar que as Turmas B, C e D que não participaram, 82% foram aprovados da turma B, 85% da Turma C e 71% da Turma D.

O resultado do rendimento quanto a aprovação por média na disciplina, das Turmas da disciplina de Construção Civil.Arquitetura, está apresentado no Quadro 8, sendo que as Turmas B e C foram as participantes do AVAC no segundo semestre de 2007, e a Turma A foi a turma não participante.

TURMA	A		B		C	
	Alunos	(%)	Alunos	(%)	Alunos	(%)
Aprovados por média	14	25	21	57	17	41
Avaliação Final	32	59	14	38	13	31
Reprovados (nota)	03	05	00	00	03	07
Desistentes	06	11	02	05	09	21
Total matriculados	55	100	37	100	42	100

QUADRO 8 - RESULTADO DO DESEMPENHO EM CONSTRUÇÃO CIVIL.ARQUITETURA

FONTE: Situação dos alunos por disciplina – SIE – UFPR (2007)

Os resultados do rendimento escolar considerando a aprovação por média na disciplina obtida pelas turmas participantes foi significativo em relação à turma não participante. Comparando-se os resultados apresentados no Quadro 8, as Turmas B e C obtiveram melhores rendimentos no desempenho escolar. Constatou-se que na Turma A, apenas 25% dos alunos foram aprovados sem a avaliação final, enquanto 57% dos alunos da Turma B e 41% da Turma C foram aprovados sem a avaliação final.

A Turma B também apresentou melhor rendimento que a Turma C, devido ao fato que dos seis grupos de alunos da Turma B, todos participaram das atividades principalmente da elaboração do projeto de sistema construtivo para habitação de interesse social, enquanto que, dos sete grupos da Turma C, apenas cinco grupos participaram dessa atividade.

As apresentações dos trabalhos também aconteceram em seminário presencial, orais e em *powerpoint*, a o interesse e a dedicação dos grupos participantes em produzir trabalhos com qualidade e sugerir novas soluções para otimização do canteiro de obras introduzindo os princípios básicos da construção enxuta.

Isso mostrou que a participação no ambiente propiciou aos alunos melhor aproveitamento e rendimento final da disciplina quanto a aprovação por média, e também permitiu participar da experiência de desenvolver atividades e projetos, via Internet, enquanto acadêmicos do Curso de Engenharia Civil, pois essa habilidade e competência são indispensáveis ao futuro profissional.

4.5 ATIVIDADES DA ETAPA DE VALIDAÇÃO

A fase final da metodologia escolhida consistiu na sistematização da validação. O cruzamento dos dados foi feito pela observação direta, pelos resultados das entrevistas e questionários, avaliação e análise dos professores para a validação do ambiente como apoio à disciplina. Aos alunos foi aplicado um questionário com o objetivo de obter e conhecer a sua satisfação e receptividade do AVAC.

Os resultados observados para atender as atividades da proposta da participação no AVAC, foram avaliados e analisados por professores e pelo tutor (como colocado na seção 4.3.4 e sub-seções), com base nos trabalhos enviados e também com base na manifestação dos alunos e nas observações complementares do questionário respondido.

A comparação dos mapas mentais que os alunos representaram antes e após a participação no ambiente permitiu conhecer o incremento proporcionado com a participação na construção do conhecimento colaborativo.

A comparação dos *layouts* inicial e do final otimizado do canteiro de obras visitado, após a pesquisa, a troca de idéias e participação colaborativa no ambiente, apontaram um acréscimo de conhecimento obtido, conforme as apresentações de novas soluções para otimização do canteiro de obras introduzindo os princípios básicos da construção enxuta, e disponibilizadas no ambiente e apresentadas a todos os participantes em seminário presencial.

Os projetos de habitação de interesse social apresentados atingiram o objetivo esperado para a construção do conhecimento das alternativas existentes de sistemas e processos construtivos.

Também foram considerados aspectos avaliados pelos alunos em relação a satisfação em participar no ambiente, avaliando o uso da tecnologia, o material didático e a modalidade do curso, de modo a obter informações para aperfeiçoamento do modelo.

4.5.1 Análise feita pelos professores

A análise da avaliação para validação foi realizada pelo professor da disciplina de Construção Civil, e por outros professores num encontro onde foi apresentado o desenvolvimento da proposta do AVAC - *ConEnx*, bem como os trabalhos dos alunos nas participações dos grupos no ambiente, e estes responderam um questionário (Anexo 4) que foi adaptado de um modelo de questionário usado por Aguiar (2006), com comentários e observações complementares.

Analisando as respostas do questionário, o parecer dos professores sobre o uso do ambiente como apoio à disciplina, apontou que o objetivo do ambiente foi coerente com os objetivos educacionais e corresponde ao apoio no uso do computador. Os conteúdos correspondem aos objetivos da disciplina, as informações apresentadas estão corretas e bem estruturadas. Os temas abordados ilustram aspectos para a complementação dos conteúdos, e estes são relevantes para o desenvolvimento de habilidades. O ambiente é adequado para os tipos de informação que se apresentam, oferecendo situações de aprendizagem colaborativa com o uso da Internet e exemplos para o desenvolvimento de habilidades e competências. Os alunos manifestaram a disposição em utilizar um AVAC como apoio à prática pedagógica.

O professor da disciplina comentou que dentro do processo ensino e aprendizagem empregados no Curso de Engenharia Civil, o tecnicismo ainda é aplicado com a apresentação dos assuntos pelo professor usando os meios disponíveis na instituição de ensino.

O produto gerado pela contextualização nas visitas técnicas aos canteiros de construção civil foi comparado com a mesma atividade já anteriormente desenvolvida na disciplina. Existia apenas o aspecto de visita passiva aos canteiros de obra. O ato de participar colaborativamente no ambiente virtual, o relato do que foi visto motivou a leitura e comparação com o preconizado pela literatura sobre o assunto, apresentado nas referências bibliográficas do plano de ensino da disciplina e do AVAC.

Como proposta pedagógica, as disciplinas de Construção Civil, trabalha com a interação dos diversos conhecimentos adquiridos em outras disciplinas ao longo do curso. O complemento das atividades de aprendizagem nas disciplinas TC408 Construção Civil. Arquitetura e TC025 Construção Civil II, proporcionada pelo AVAC pôde trabalhar o conteúdo dos assuntos de maneira interpessoal, colaborativa e contextualizada, por meio da TIC, simulando situações que podem ser encontradas pelos futuros engenheiros no ambiente real de trabalho nas corporações.

Na atividade de projeto de um sistema construtivo (processo ou produto) de interesse social, os alunos conhecendo as regras inicialmente apresentadas, pesquisaram e encontraram informação e novo conhecimento dentro daquilo que a Internet apresenta de outros conceitos. Durante as atividades em sala de aula, o professor da disciplina observou que, na avaliação do andamento das tarefas agendadas, os próprios alunos apresentaram novas referências para consulta e trocaram informações sobre as facilidades e dificuldades encontradas; também notou um interesse pró-ativo na formulação e resolução das questões apresentadas como tarefas com as datas pré-agendadas.

Portanto o uso da plataforma *Moodle*, como ferramenta no complemento das atividades, desenvolveu nos jovens o interesse pela pesquisa, fato requerido na educação e pouco praticado pelos aprendizes que comodamente preferem se ater apenas aos conteúdos trabalhados em sala de aula. Percebeu comentários praticados entre alunos e reflexões, nas consultas endereçadas aos professores. As suas ações de colaboração nos fóruns ficaram expostas a todos os participantes proporcionando autoconfiança e cuidado com o conteúdo dos assuntos disponibilizados, proporcionando uma sadia competição intrapessoal, pois a qualquer momento o aluno pôde incrementar o material ali apresentado com novos e melhores conhecimentos.

A experiência foi muito produtiva devendo ter continuidade, fato que poderá ser comprovado quando do uso do AVAC no ano de 2008, por mais uma disciplina de Legislação e Prática Profissional, e talvez outras mais, do curso de Engenharia Civil.

Essa consideração abre perspectivas para a utilização de AVAC, através da Internet, rompendo com a tradicional compreensão de que a tecnologia de transmissão não permite as relações de amizade e compartilhamento.

A validação externa poderá ser feita comparando-se com a literatura existente e os resultados obtidos, além da recomendação da proposta do AVAC para trabalhos futuros.

4.5.2 Satisfação do aluno em relação a proposta do AVAC - *ConEnx*

A satisfação do aluno foi expressa pelo contentamento do mesmo em relação ao ambiente e na forma de apresentação das atividades do AVAC. Esta foi avaliada aplicando-se um questionário denominado *Avaliação do Moodle – AVAC - ConEnx*, apresentado no Anexo 5, que foi adaptado do modelo de questionário usado por Kemczinski (2000), onde as questões foram em relação aos seguintes aspectos: auto-avaliação, desempenho da equipe, aspectos didáticos, aspectos de organização do AVAC.

Cada aspecto da avaliação foi composto de cinco a seis questões, nas quais o aluno atribuiu um valor correspondente de cinco a um correspondendo a um conceito, a saber: 5=Ótimo; 4=Muito Bom; 3=Bom; 2=Regular e 1=Insuficiente.

Além disso, o questionário permitiu ao aluno escrever observações e comentários relacionados a cada aspecto avaliado, e ainda apontar pontos fortes, pontos fracos e sugestões de melhoria do processo ensino e aprendizagem do modelo proposto.

▪ Turma I – Satisfação em relação AVAC – ConEnx

A expectativa, satisfação e contentamento dos alunos da Turma I em participar do ambiente foram atendidos como está representado no Gráfico 5, e observa-se que ficou entre os conceitos bom, muito bom e ótimo para 26 dos 35 alunos que responderam o questionário. Completaram com a observação que é necessária esta interação e consulta virtual de informações.

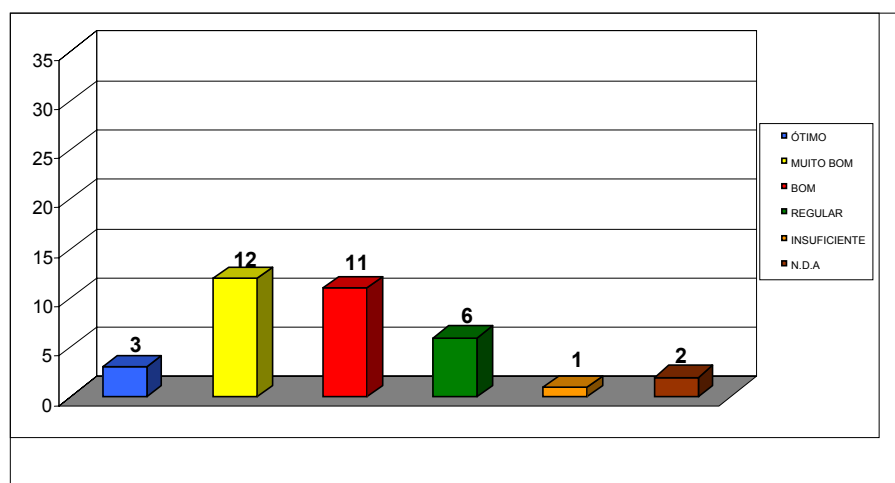


GRÁFICO 5 – EXPECTATIVA DISCENTE ATENDIDA – TURMA I

O ambiente foi considerado entre bom e ótimo como apoio à disciplina atendo às expectativas, por 32 alunos da Turma I como mostra o Gráfico 6. Comentaram que o ambiente permitiu ao aluno aprimorar a forma de aprendizagem, proporcionando adquirir conhecimento e entendimento das melhorias da engenharia, e organizando um maior número de alunos para a realização dos trabalhos, sendo um sistema novo e relativamente prático, mas ainda pode ajudar para mais informações do mercado de trabalho.

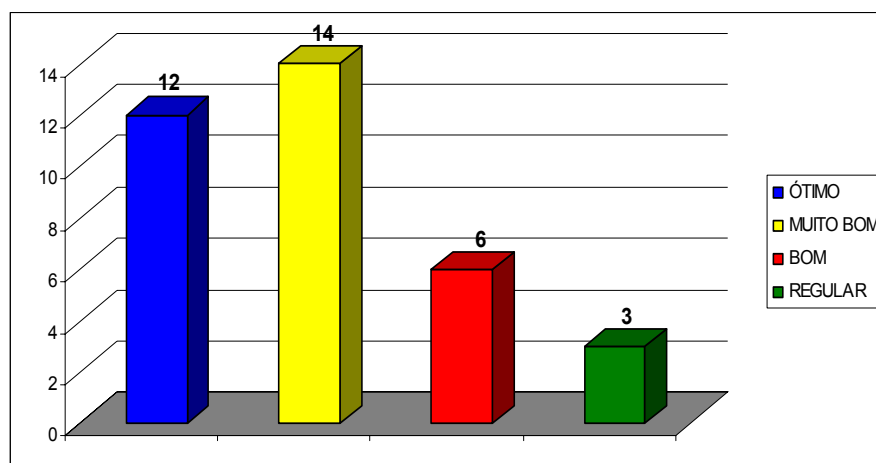


GRÁFICO 6 – AVAC - CONENX COMO APOIO À DISCIPLINA –TURMA I

▪ Turma II – Satisfação em relação ao AVAC – *ConEnx*

A expectativa discente, a satisfação e o contentamento dos alunos da Turma II em participar do ambiente foram atendidos como está representado no Gráfico 7, e observa-se que ficou entre os conceitos bom, muito bom e ótimo para 49 alunos. Comentaram que o ambiente foi de fácil operação e entendimento, objetivo e prático, ótimo lugar para concentrar informações e projetos, tem potencial para contribuir para assimilar alguns tópicos da matéria dessa maneira, pois proporcionou uma maior integração entre as atividades.

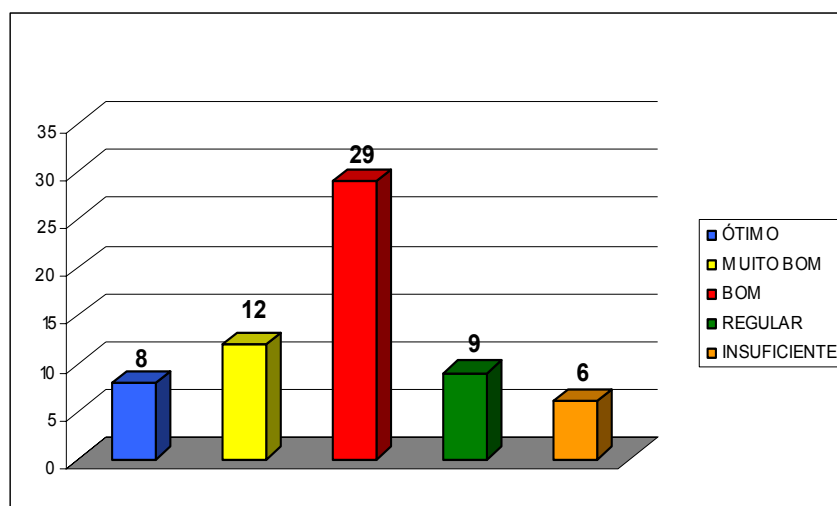


GRÁFICO 7 – EXPECTATIVA DISCENTE ATENDIDA – TURMA II

O ambiente foi considerado uma ótima ferramenta de aprendizagem como suporte e apoio à disciplina, de fácil navegação e postagem de textos, onde se pôde mostrar e discutir conhecimentos, compartilhando-os com os demais alunos.

O AVAC como apoio e interação à disciplina foi útil, mas é preciso usá-lo mais a ponto de se tornar um hábito. Apresentou boa interface, flexibilidade e interatividade na comunicação entre os integrantes na troca /concentração de informações e experiências. Permitiu colocar em prática os conceitos teóricos, como meio e fonte de complementação dos assuntos tratados em sala, mas não deve substituir as aulas convencionais, nem as visitas técnicas às obras, sendo necessário mais tempo para sua realização e utilização.

O Gráfico 8 mostra que para 58 alunos dos 64 da Turma II, o ambiente foi ótimo, muito bom e bom como apoio à disciplina e atendendo as expectativas.

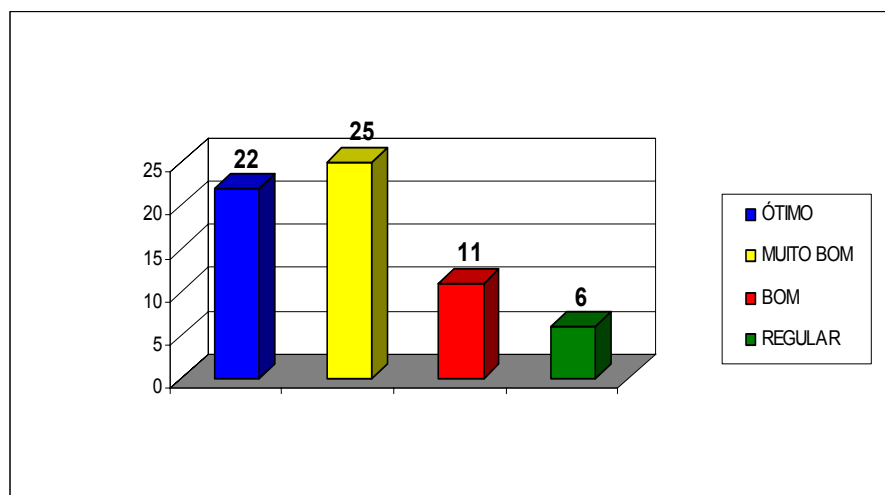


GRÁFICO 8 – AVAC - CONENX COMO APOIO À DISCIPLINA – TURMA II

O AVAC permitiu adquirir novos conhecimentos com a discussão de problemas e soluções na Engenharia Civil, troca rápida e direta de conhecimento compartilhado sendo possível esclarecer dúvidas, no inter-relacionamento nos *chats* e fóruns. Foi ótimo não só para disciplina como também para a integração dos grupos, na maneira de se comunicar, tirar dúvidas e trocar idéias com colegas de profissão.

4.6 COMENTÁRIOS, OBSERVAÇÕES E SUGESTÕES DOS ALUNOS

A avaliação feita pelos alunos com comentários, observações e sugestões, com o propósito de identificar se o ambiente *AVAC - ConEnx* atendeu as expectativas dos alunos em participar do ambiente, em relação aos aspectos didáticos e de organização, da integração dos grupos, do desempenho da equipe e das dificuldades encontradas.

Além disso, para saber a opinião do aluno sobre o *AVAC* em termos de apoio à disciplina e aplicação no mercado de trabalho, e da auto-avaliação do aluno em relação ao seu desempenho e assimilação, suas participações e contribuições para a validação. Apresentam-se a seguir os resultados dos comentários, observações e sugestões dos alunos.

4.6.1 Comentários e observações - Turma I

Os resultados do questionário respondido por 35 alunos da Turma I, e serão apresentados em gráficos a seguir, bem como as complementações com comentários, observações e sugestões. No dia da aplicação do questionário nesta turma dos 46 participantes estavam presentes 35 alunos.

- a) O ambiente foi considerado com facilidade de uso e de navegação para encontrar as informações e conteúdos solicitados. Um sistema novo, relativamente prático para visualização das mensagens postadas e dos trabalhos de todos, permitindo conhecer novos pontos de vista dos conteúdos.

A avaliação do ambiente virtual de aprendizagem ficou entre bom, muito bom e ótimo para 33 alunos, como ilustrado no Gráfico 9.

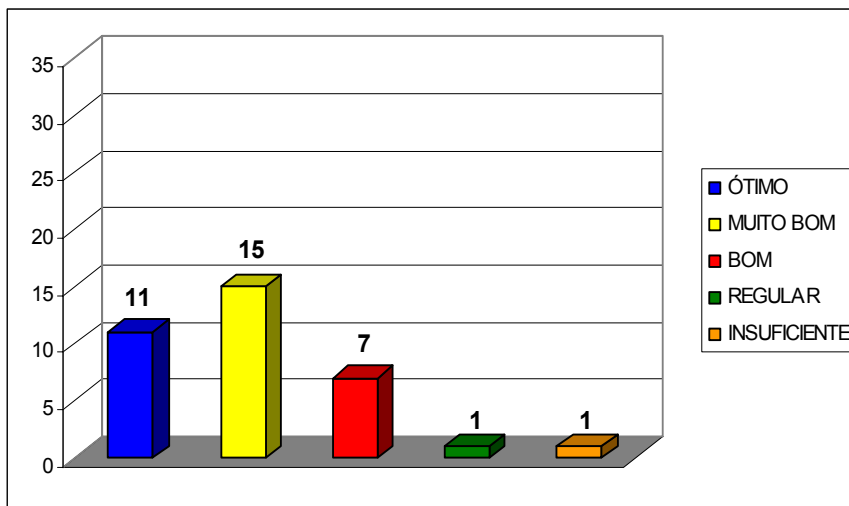


GRÁFICO 9 – AVALIAÇÃO DO AMBIENTE AVAC-CONENX –TURMA I

- b) Na questão referente aos aspectos de organização do ambiente, os resultados estão representados no Gráfico 10, e observou-se que os recursos foram considerados entre bom e ótimo por 29 dos alunos, e apontaram o ambiente com facilidade para postagem e *login*.

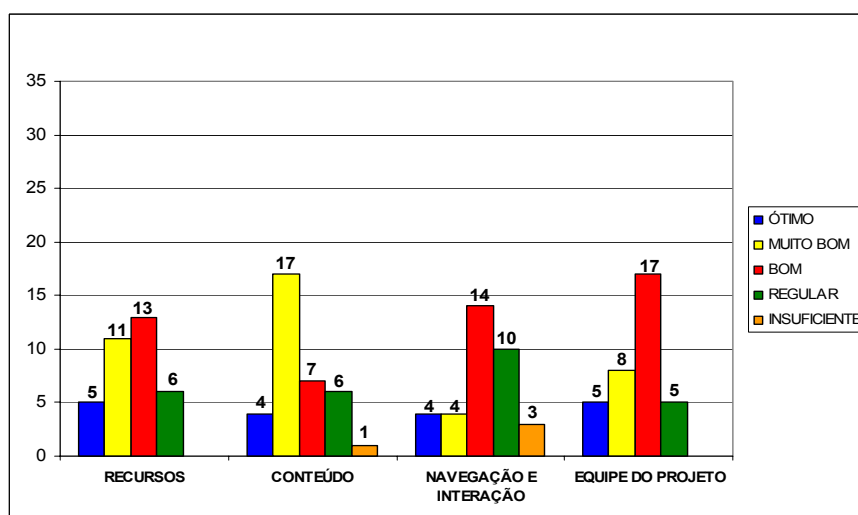


GRÁFICO 10 - ASPECTOS DE ORGANIZAÇÃO DO AVAC - CONENX TURMA I

Quanto ao aspecto das instruções e disposição das tarefas e atividades dos conteúdos, e das informações foram consideradas práticas e de fácil utilização, com simplicidade na distribuição e exposição da matéria, e entregas de trabalhos, avaliados de bom a ótimo por 28 alunos.

O fórum de dúvidas atendeu as questões propostas. A disponibilidade rápida para os que possuem Internet e ainda permitiu a interação, sendo que para 22 alunos foi considerada de bom a ótimo a organização do ambiente. Foi possível usar o AVAC - *ConEnx* para tudo o que foi proposto, com a equipe do projeto e com o apoio dos colegas que respondem as dúvidas.

- c) O planejamento e controle das atividades foram considerados entre ótimo e muito bom por 28 dos alunos, como ilustrado no Gráfico 11. Com clareza e objetividades nas exposições das atividades. Para alguns faltou interesse de alguns integrantes do grupo, enquanto outros consideram o grupo perfeito, com muito bom relacionamento e dinâmico onde cada um pode perguntar e responder.

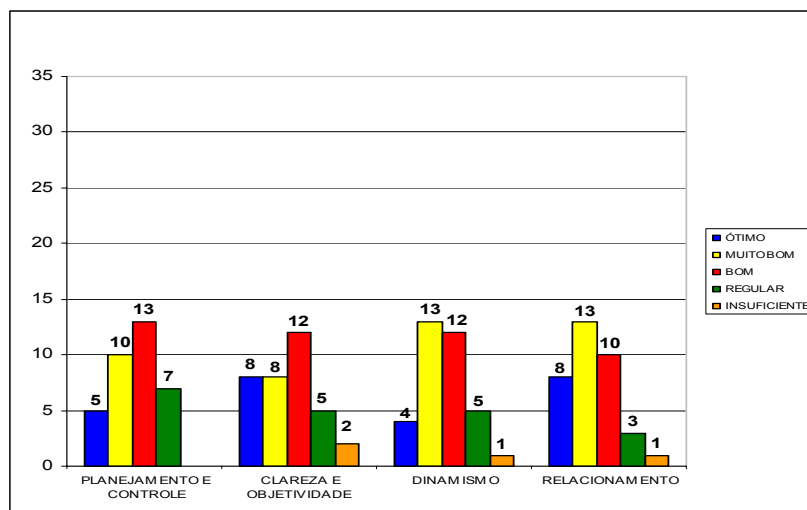


GRÁFICO 11 - DESEMPENHO DA EQUIPE DO AVAC - CONENX
TURMA I

- d) Na questão sobre as dificuldades encontradas, 17 alunos apontaram problemas com a conexão durante o uso do AVAC - *ConEnx*, dificuldades de acesso, lentidão no *Moodle*, algumas vezes o site estava indisponível. As atividades foram muito extensas para realização extraclasse e o tempo que exigem para participação deve ser

repensado. Não encontraram nenhuma dificuldade na participação do ambiente, 11 alunos, sete alunos encontraram algumas dificuldades, como ilustrado no Gráfico 12.

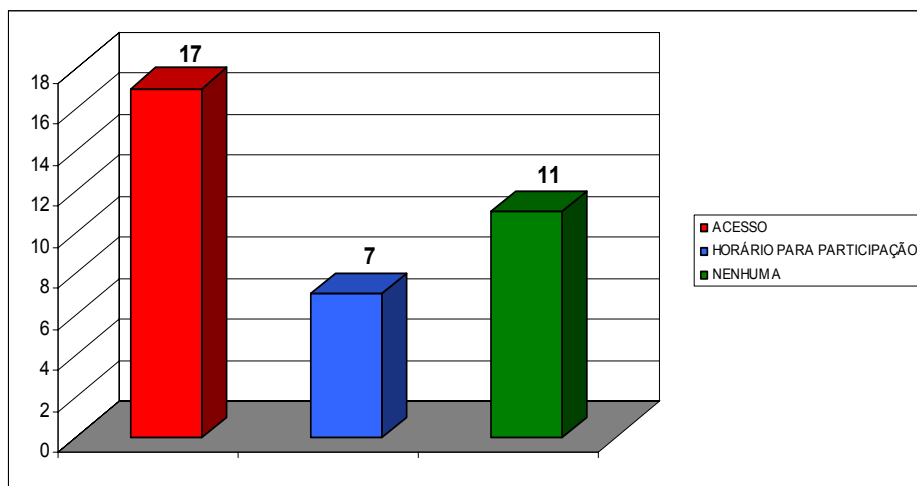


GRÁFICO 12 - DIFICULDADES NO AVAC - CONENX – TURMA I

4.6.1.1 Sugestões para melhorias do AVAC - ConEnx - Turma I

Os alunos da Turma I apontaram sugestões para a melhoria do AVAC-ConEnx:

- melhorar a parte operacional do ambiente;
- as atividades muito extensas para realização extraclasse e o tempo que exigem para participação devem ser repensados;
- horários melhores para *chats* e discussões para maior participação dos alunos;
- apresentar os enunciados das atividades em sala de aula, na presença de todos, para redimir eventuais dúvidas;
- criar um horário semanal em laboratório de informática para a disciplina, o que pode facilitar o uso e aprendizado do AVAC –ConEnx.

- O Gráfico 13 mostra que 77% dos alunos optaram pelo uso em laboratório de informática, 14% optaram por não e 9% não se manifestaram. Consideram importante incentivar a utilização deste meio de aprendizagem para um maior aproveitamento do tempo do aluno na Universidade.

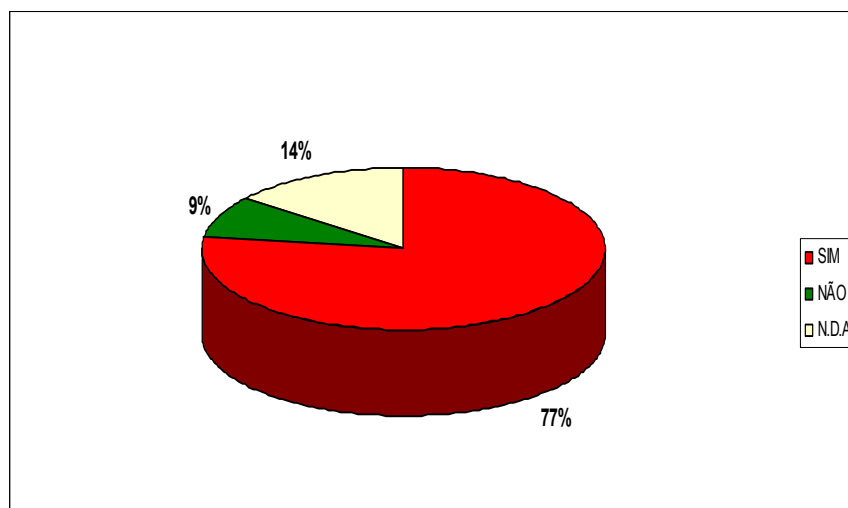


GRÁFICO 13 - LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA – AVAC-CONENX
TURMA I

4.6.2 Comentários e observações - Turma II

Os resultados do questionário foram respondidos por 64 alunos da Turma II e foram quantificados, e os seus comentários, as observações e as sugestões serão apresentados a seguir.

a) O ambiente foi considerado auto-explicativo, bem organizado, dinâmico, com estrutura simples e prática, fácil de utilizar e encontrar o local para postagem. Fácil acessibilidade junto ao sistema para envio e recepção de arquivos, com acesso as informações e aos assuntos postados dos trabalhos de outros grupos (é uma fonte bibliográfica). Esses materiais servem para futuras consultas, pesquisas, permitindo a interação de alunos com outros temas (de outros grupos).

O ambiente foi considerado ótimo, muito bom e bom por 58 alunos entre os 64 que responderam o questionário, como mostra o Gráfico 14.

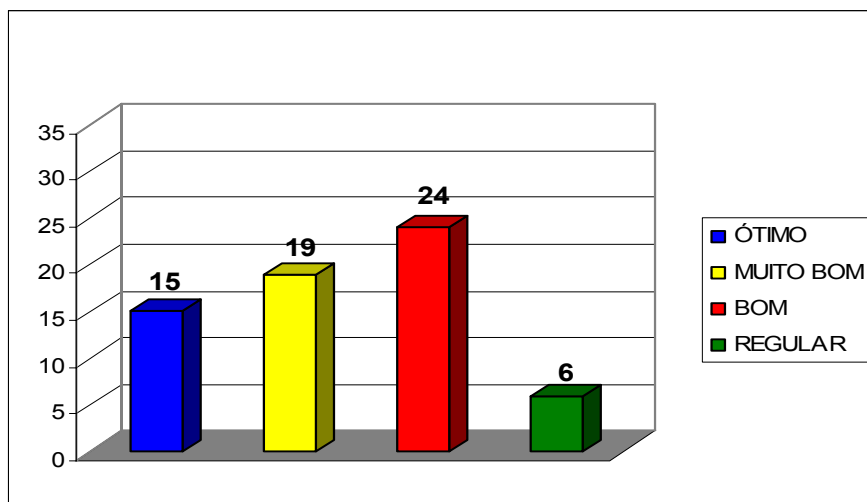


GRÁFICO 14 – AVALIAÇÃO DO AMBIENTE AVAC - CONENX –TURMA II

b) Quanto ao aspecto da organização representado no Gráfico 15, os recursos utilizados no *AVAC-ConEnx* foram considerados bom e ótimo por 57 alunos, pois permitem interação entre alunos e professores nos *chats* e *fóruns*. As atividades foram consideradas objetivas, com instruções de trabalhos organização de tarefas por semana. Foi considerada entre os conceitos bom e ótimo por 50 alunos. Comunicação fácil (e-mail) com o tutor, possibilidade de crítica e comentário sobre o projeto desenvolvido. Bom o controle de usuários e atendimento aos alunos com problemas e lembretes pelo e-mail pessoal da tarefa a ser desempenhada.

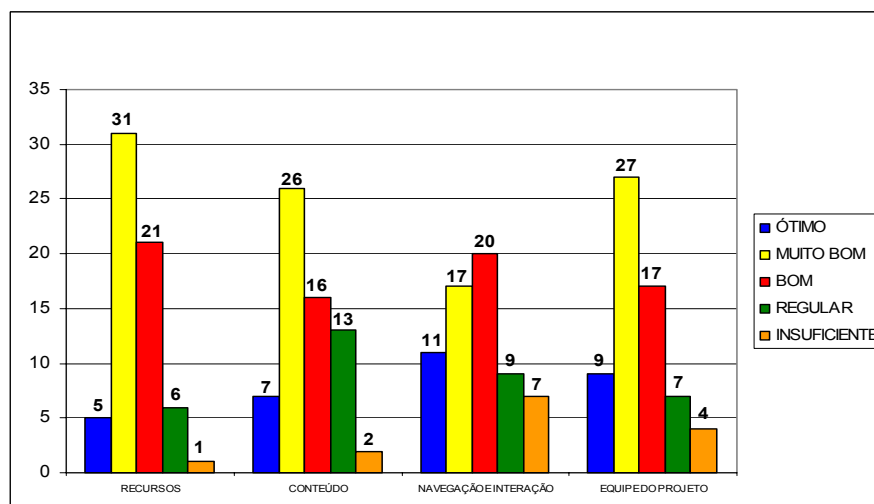


GRÁFICO 15 - ASPECTOS DE ORGANIZAÇÃO DO AVAC- CONENX TURMA II

c) Quanto ao planejamento e controle, o *AVAC - ConEnx* apresentou para 53 alunos: de boa a ótima a organização das tarefas, atividades, clareza e objetividade na exemplificação de conceitos, proporciona melhor acompanhamento das atividades pelos alunos. Foi fundamental esse tipo de aprendizado, pela necessidade da informática na vida profissional. O ambiente promoveu mais dinamismos e aprofundamento nos temas estudados, devido a grande quantidade de informações disponível na internet que possibilitou bons debates. Assim, a adaptação ao novo método foi incentivo aos aspectos motivacionais e estímulo a criatividade.

Como pode ser observado no Gráfico 16, o dinamismo e o relacionamento com o grupo e entre os diferentes grupos do ambiente foi o forte do ambiente.

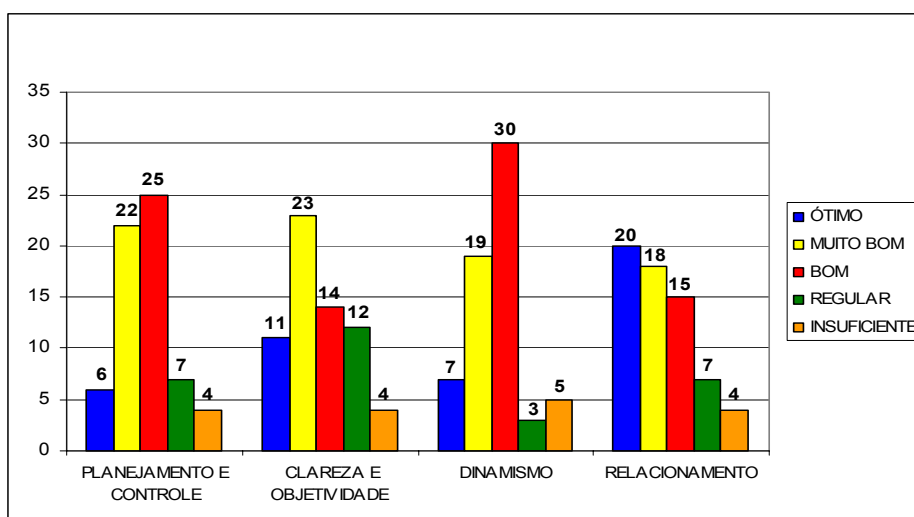


GRÁFICO 16 - DESEMPENHO DA EQUIPE DO AVAC - CONENX – TURMA II

d) Na questão sobre as dificuldades encontradas, os alunos sentiram dificuldades com o acesso, com o horário para participação e para a postagem das atividades solicitadas, entretanto a maioria dos alunos não encontrou dificuldades.

A dificuldade de acesso foi considerada por 15 alunos, que apontaram problemas com a conexão durante o uso do AVAC – *ConEnx*; o horário para participação e o horário dos *chats* foram apontadas por dez alunos, bem como a falta de tempo para participação fora de sala de aula e realização das atividades; dificuldade para a postagem de fotos foi encontrada por sete alunos, enquanto 32 alunos apontaram nenhuma dificuldade para participar do ambiente. As dificuldades encontradas estão demonstradas no Gráfico 17.

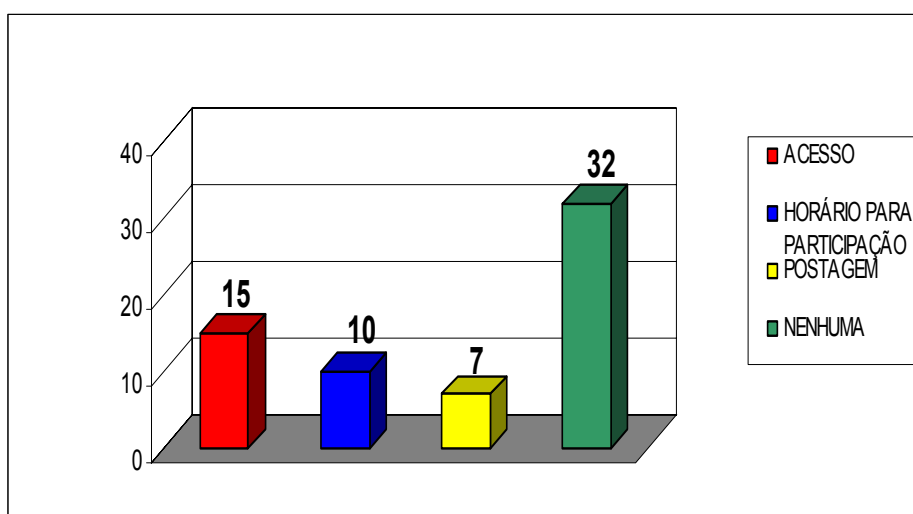


GRÁFICO 17 – DIFICULDADES ENCONTRADAS NO AVAC - CONENX
TURMA II

4.6.2.1 Sugestões para melhorias do AVAC - *ConEnx* - Turma II

Os alunos da Turma II apontaram sugestões solicitando para melhorias o AVAC - *ConEnx*:

- Deveria ser implantado nos primeiros anos do curso de Engenharia Civil, pois é necessário mais tempo para aplicá-lo melhor.
- É uma ajuda, tanto para os calouros quanto para os formandos, com a participação das outras turmas e de outros anos do curso.
- Necessidade de maior número de instruções, atualização e correção do ambiente e melhorar a estabilidade do servidor.

- Criar um fórum para curiosidades, assuntos, conhecimentos em engenharia.
- Mais possibilidades de comunicação em tempo real, realização de mais *chats* com todos os participantes.
- Melhorar a divulgação e expandir para outras universidades (federais e estaduais); grupos para pesquisas diferenciadas; campanha para familiarização do ambiente com os alunos.
- Poderia apoiar todas as disciplinas pois é bastante conveniente às discussões que fazem entender o assunto, e não memorizar (o que leva ao esquecimento), sendo também um modo de avaliação atual e inteligente.
- Criar um horário semanal em laboratório de informática foi sugerido por 77% dos alunos que responderam – sim, pois para o aluno que não possui um bom acesso a internet ou não possui computador em casa. Entretanto, 23% dos alunos responderam – não, pois no ambiente virtual a comunicação pode ser a qualquer hora e em qualquer lugar, como mostra o Gráfico 18.

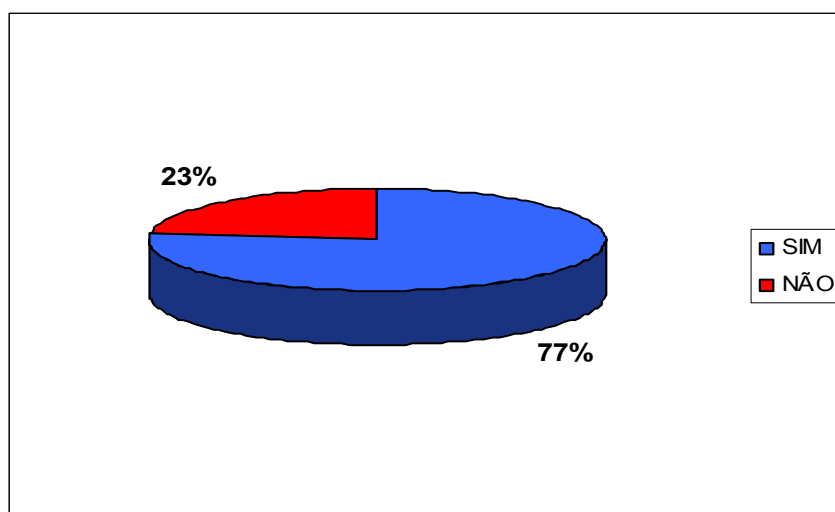


GRÁFICO 18 - LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA – AVAC-CONENX
TURMA II

- No horário de laboratório pode ocorrer a participação dos alunos, para esclarecer dúvidas de navegação, para se ter um controle das atividades, pois faria com que os alunos já tivessem interesse na pesquisa e desenvolvessem a atividade durante o horário da aula.

- Nesse horário, o professor pode orientar os alunos na busca de fontes, e promover a campanha de familiarização com ambiente, e depois de motivados, que participem fora do horário de aula. Existe a disponibilidade do uso de computadores na Universidade para que os alunos os utilizem no momento em que for mais adequado.

4.6.3 Conclusões e considerações dos alunos participantes

Os alunos participantes consideraram que a proposta do AVAC - *ConEnx* apresentou um ambiente moderno e intuitivo, podendo ser o berço de bons projetos acadêmicos, pois dinamizou e modernizou o método de ensino e aprendizagem. Lamentam não ter acesso a esse ambiente desde o início do curso e usado constantemente, seria de grande ajuda, pois possibilita a visualização de todos os trabalhos, facilidade esta que não temos quando são realizados trabalhos da forma tradicional e entregues para o professor.

O ambiente AVAC foi interessante, pois levou a discussão para fora da sala de aula e aumenta a integração da turma. Obriga a participação de toda a equipe pela forma como as atividades foram dirigidas.

Foi uma tentativa de mudar a forma de como a disciplina é ensinada. Deveria ser trabalhado com outros os professores e usado em outras disciplinas. Talvez demore algum tempo para todos entenderem a importância de sua participação constante. Não deve ser deixado de lado e sim implementar cada vez mais, apesar da dificuldade de mudança de cultura e fazer com que as pessoas tenham a mentalidade de utilizar a Internet como ferramenta de aprendizagem.

Os alunos consideraram o ambiente com facilidade de manuseio e ótima utilidade, de fácil visualização das contribuições do estudo de todos os grupos, inovador e motivador. A integração promovida entre os alunos e professores nos debates permitiu boa interação com as ferramentas – *chats* e *fóruns* apresentando boa interface, flexibilidade e interatividade na comunicação entre os participantes, na troca e concentração de informações e experiências.

4.6.4 Auto-avaliação dos alunos participantes

Na auto-avaliação, os alunos fizeram observações quanto à falta de tempo fora de sala de aula para desenvolver as atividades, fez com que não tivessem o desempenho e participação como esperavam. Também por ser proposto esse tipo de tarefas no último semestre de aula do quinto ano, quando todos estão preocupados com a conclusão do curso.

Alguns problemas de relacionamento com o grupo e falta de obrigatoriedade prejudicou um pouco a participação, porém o *AVAC - ConEnx* promoveu discussões e a interação alunos e professores de forma rápida e objetiva, e acreditam ser viável a utilização da Internet como meio de discussões de idéias que fazem entender o assunto, e não simplesmente memorizar (o que leva ao esquecimento).

O *AVAC - ConEnx* despertou o interesse em pesquisas e novos conhecimentos foram construídos com a troca de informações, que foi muito maior se comparado com o da sala de aula, pois desenvolveram-se os temas saindo da rotina de quadro de giz e professor. O aproveitamento foi maior do que imaginado, pois foi um método válido para aprofundamento em determinado assunto.

4.7 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O objetivo de aproveitar o potencial de conhecimento tecnológico dos alunos, agregando-os às facilidades da Internet e de seus diversos recursos incorporados no uso educacional foi atingido. O ambiente permitiu atitudes pró-ativas nos alunos, comprovadas na análise dos trabalhos desenvolvidos, com as avaliações realizadas durante a implementação do AVAC, e com os resultados constatados pelo rendimento dos alunos quanto a aprovação nas disciplinas de Construção Civil. Destacam-se comentários de alguns resultados quanto:

- 1) Para a estruturação de atividades de uma disciplina em um AVAC como o *Moodle*, constatou-se que é fundamental e necessária uma equipe multidisciplinar de apoio para o trabalho, a capacitação do professor, de uma assessoria pedagógica e desenvolvimento do ambiente.
- 2) A sua interface relativamente simples para a disponibilização de material didático e realização colaborativa das atividades pelos participantes, apresentou-se prática comparativamente aos métodos tradicionais. A utilização de um modelo inovador proporcionou os resultados esperados, apesar das dificuldades técnicas que surgem no decorrer da experiência.
- 3) A integração dos meios de interação como *e-mail*, telefone, *fóruns* e encontros presenciais foi essencial para o acompanhamento e resolução de dúvidas do aluno, fornecer informações, intervenções e do *feedback*.
- 4) A participação e colaboração ativa do professor da disciplina e do tutor ocorreram em todo o processo de elaboração e desenvolvimento de todas as etapas da proposta:

- a) propondo novos meios , atividades e experiências no aspecto da comunicação, a fim de que o material resultasse adequado aos objetivos a atingir, ao público alvo e aos recursos disponíveis;
 - b) no processo de decisão sobre a escolha do ambiente virtual de aprendizagem *Moodle*;
 - c) do planejamento das especificações funcionais e pedagógicas do projeto;
 - d) da programação das atividades da proposta no ambiente virtual de aprendizagem colaborativo;
 - e) da definição do conteúdo a ser complementado nas atividades do ambiente, selecionando os procedimentos que a serem utilizados como estratégia de ação e prevendo quais instrumentos que serão empregados para avaliar o progresso dos alunos;
 - f) dos materiais a serem usados, no que tange a comunicação, para que este fosse adequado aos objetivos, ao público alvo, com os recursos disponíveis visando o acréscimo de conhecimento para:
 - colocar ao aluno situações problema (experiência) com utilidade profissional que o motivasse a participar, desafiá-lo e estimulá-lo à reflexão e dispondo de material de informação e instrução que lhes permitissem pesquisar alternativas de solução;
 - objetivar a resolução do problema pelo aluno autonomamente inicialmente e depois colaborativamente.
- 5) O atendimento aos grupos de alunos participantes demonstrou o interesse e vontade do professor da disciplina e do tutor no desafio para implementação da proposta de nova prática pedagógica:
- a) motivando os alunos com o intuito de incentivá-los a empreender o aprendizado autônomo e também colaborativo;
 - b) orientando e incentivando a participação do aluno no AVAC – *ConEnx*;
 - c) adaptando as atividades do ambiente da melhor forma, objetivando motivar e satisfazer as necessidades do aluno,
 - d) ajudando os alunos a se familiarizarem com a tecnologia de ensino do ambiente proposto;

- e) a concentrar-se na resolução dos problemas em conjunto e estar alerta para o cumprimento dos prazos;
 - f) aconselhando, orientando e propondo soluções a problemas de participação colaborativa dos alunos;
 - g) alertando os alunos para a participação no AVAC, a importância da autodisciplina, assumindo a responsabilidade pela própria produção do conhecimento e dos demais participantes.
- 6) Com a amostra dos grupos de alunos participantes verificou-se que estes foram dinâmicos e participativos. Destacam-se comentários de alguns resultados quanto:
- O crescimento dos questionamentos dos alunos feitos aos professores a respeito de dúvidas para a realização das atividades mostrou o interesse na realização das tarefas. Os trabalhos produzidos pelos grupos do AVAC foram apresentados com qualidade superior aos dos alunos das turmas não participantes e também das turmas dos anos anteriores. Notou-se que os alunos, ao desenvolverem os trabalhos das atividades propostas, tomaram maiores cuidados e atenção, demonstrando que estavam interessados em produzir tarefas com qualidade e não apenas realizá-las como ocorria antes da implementação da nova proposta.
 - As comparações do layout inicial com o layout otimizado após o estudo desenvolvido, mostram melhorias para os fluxos de materiais, equipamentos e pessoal da obra; a re-organização da distribuição das localizações do escritório, do almoxarifado, dos materiais e equipamentos procurando a racionalização nas atividades de transporte, de espera e de execução, minimizando distâncias entre os locais de descarga dos materiais e seus respectivos locais de aplicação. Apresenta-se um trabalho enviado por um grupo no Anexo 2.

- Nos mapas mentais construídos pelo mesmo aluno, observou-se que houve acréscimo de conhecimento em relação ao diagnóstico inicial, com o aumento de palavras/conceito escritas após a participação no ambiente.
- As diferentes tipologias escolhidas e apresentadas pelos grupos possibilitaram a troca de idéias e conhecimento rápido de diferentes sistemas e processos construtivos alternativos para uma edificação de interesse social tanto com a planta baixa do projeto quanto com o relatório descritivo das características e vantagens do processo construtivo. Apresenta-se um trabalho enviado no Anexo 3.

Por exemplo, a exposição da possibilidade de reuso dos resíduos sólidos da construção e da possibilidade de autogerenciamento (*self by self*) do processo, mas sempre supervisionado por engenheiro pela questão legal da Lei 5194/64 (Lei do exercício profissional do engenheiro), a estimativa de custo por metro quadrado da construção e o tempo necessário foram discutidos no fórum, para contra argumentação.

- O resultado do desempenho das turmas participantes do AVAC -ConEnx apresentaram melhor rendimento em relação à aprovação na disciplina. Percebeu-se o aproveitamento do ensino e aprendizagem dos alunos participantes, mostrando maior amadurecimento ao desenvolver as atividades propostas que os das turmas não participantes. Isso ocorreu devido ao preparo conceitual exigido como parte desta metodologia, com a pesquisa realizada, com a comunicação, a troca de idéias e a colaboração dos alunos, no presencial e/ou virtual, para a construção do conhecimento do conteúdo necessário para as atividades.

7) Para as turmas que não participaram do AVAC durante 2007 foram solicitadas as mesmas atividades disponibilizadas no ambiente, porém foi constatado menor rendimento quanto a aprovação na disciplina. Para os alunos que não realizaram alguma atividade, caso viessem a acessar o ambiente teriam a possibilidade de conhecer no mínimo, os conceitos fundamentais para a realização da proposta.

- 8) Como esta proposta de ensino agregou atividades complementares, os alunos tiveram 100% das aulas presenciais, acrescidas das atividades extraclasse para as atividades do AVAC, e com isso realmente o aluno teve que dispor de mais tempo para se dedicar a esta disciplina, fato que comprometeu a participação no ambiente. Entretanto, a aceitação e a receptividade foram favoráveis por parte dos alunos quanto ao novo processo, pois consideraram o ambiente amigável.
- 9) O professor da disciplina participou nos *chats e fóruns*, mediou e acompanhou todo o desenvolvimento do ambiente, propondo novos meios, pesquisas e sugestões de atividades a serem desenvolvidas pelos alunos participantes do ambiente; indicou os conteúdos, os materiais a serem usados; aconselhou, orientou e propôs soluções a problemas de participação dos alunos; respondeu as dúvidas e perguntas facilitando o aprendizado, dispondo soluções às dificuldades do aluno; se manteve informado das interações dos alunos e atendendo as solicitações que fossem pertinentes ao andamento das atividades.
- 10) O tempo para execução de cada atividade para a Turma I foi seguido como programado, porém para a Turma II, o prazo foi prorrogado para a realização das atividades, pois surgiram alguns problemas de ordem técnica que não estavam previstos.
- 11) Na avaliação do AVAC, os participantes demonstraram que a proposta respondeu aos anseios da equipe organizadora e expectativas dos alunos em participar da proposta de um ambiente virtual de aprendizagem colaborativo. Com isso, percebeu-se que o acréscimo de conteúdo didático permitiu ao aluno ser responsável pelo seu aprendizado e pela colaboração no aprendizado do grupo participante do AVAC através da comunicação e interação entre todos nos *chats*, nos *fóruns*, nos *wikis* e na atividade de escolha do projeto.

- 12) A avaliação da experiência demonstrou a oportunidade e necessidade de se investir nesse tipo de atividade durante a formação na graduação, fato que será comprovado quando do uso do AVAC por mais uma disciplina, de Legislação e Prática Profissional e talvez outras mais do curso de Engenharia Civil.
- 13) Nas observações escritas pelos participantes do AVAC, estes apontaram competências e habilidades requeridas para os futuros engenheiros, que podem ser desenvolvidas durante a participação em um ambiente virtual de aprendizagem. Entre elas citaram: a comunicação, a interação, a cooperação, a participação ativa, o envolvimento nas atividades de estudo, a colaboração, a socialização de idéias, a capacidade de argumentação e síntese, a capacidade de expressar idéias próprias, a disposição para rever resultados obtidos comparando-os com outros possíveis, a pesquisa, a autonomia no próprio processo de construção do conhecimento e consciência.
- 14) O ambiente virtual de aprendizagem *Moodle* atendeu as expectativas tanto dos alunos quanto do tutor e do professor, pois ele permitiu manter o controle das atividades e das pessoas conectadas ao mesmo tempo e lugares diferentes, com versatilidade, e a atualização contínua da equipe; possibilitou a troca de informações (comunidade de usuários) com facilidade de comunicação.

4.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta da experiência no *AVAC-ConEnx* com atividades complementares ao processo ensino-aprendizagem permitindo ao aluno comunicação e colaboração com abordagem pedagógica de maneira integrada e holística podem facilitar a construção do conhecimento.

Considerações a respeito das etapas cumpridas no estudo e as metas alcançadas são apresentadas a seguir.

A etapa de análise teve por objetivo identificar o público alvo, suas características, validar as idéias da estruturação das atividades e dos conteúdos e a escolha da técnica de ensino a ser aplicada (procedimentos didático-pedagógicos).

A etapa de concepção teve por objetivo selecionar a abordagem didático-pedagógica e a escolha da plataforma de ambiente virtual de aprendizagem *Moodle* que embasou a experiência.

Nas atividades de desenvolvimento da etapa de projeto foram adaptadas às funcionalidades da plataforma *Moodle* a apresentação das atividades aos conteúdos, para selecionar e verificar as ferramentas e suas disponibilidades. Também foi feita a seleção do conteúdo e sua contextualização, depois de analisado o diagnóstico do conhecimento do aluno.

Nesta experiência, o *Moodle* não foi utilizado como um repositório de arquivos de conteúdos para serem baixados, e sim como um espaço onde os participantes contribuíam com suas pesquisas e trabalhos, para a participação e visualização por todos.

Da análise e comparação dos mapas mentais de canteiro de obras representados e construídos pelos alunos antes e após a participação do *AVAC - ConEnx*, constatou-se a demonstração de um acréscimo de conhecimento na relação das palavras / conceitos escritos.

As apresentações dos trabalhos para novas soluções para otimização do *layout* do canteiro de obras demonstraram melhorias significativas com a introdução dos novos conceitos dos princípios da construção enxuta, pesquisados e construídos com a colaboração de todos.

Os trabalhos além de disponibilizados no *AVAC-ConEnx*, foram apresentados pelos grupos de alunos, oralmente e em *powerpoint* em seminário presencial, a todos os participantes do ambiente, mostraram o interesse e a dedicação dos grupos participantes em produzir trabalhos com qualidade e sugerir novas soluções para otimização do canteiro de obras introduzindo os princípios básicos da construção enxuta.

A formulação do projeto arquitetônico para habitação residencial apresentada pelos grupos, proporcionou a todos, o conhecimento de diferentes sistemas e processos construtivos existentes.

A fase de implementação do projeto teve por objetivo utilizar o *AVAC-ConEnx* com as atividades postadas e disponibilizadas para os usuários participantes, alunos da graduação, professores, alunos da pós-graduação e mestrands. Durante essa fase ocorreu o acompanhamento das entradas e saídas em cada atividade, controle e avaliação das atividades realizadas pelo aluno, das interações, das contribuições e da participação colaborativa no ambiente. Notou-se um interesse na comunicação, interação e colaboração mais ativa e autônoma, nas participações do aluno nos *chats*, fóruns e demais atividades do ambiente.

A avaliação dos resultados apontou a satisfação e o desempenho dos alunos no ambiente, pois os participantes demonstraram que a proposta respondeu aos anseios da equipe organizadora e às expectativas dos alunos em participar da proposta de um Ambiente Virtual de Aprendizagem Colaborativo.

As conclusões da pesquisa estão apresentadas no próximo capítulo.

5 CONCLUSÕES

Este trabalho descreve a realização de uma experiência interdisciplinar envolvendo Educação, Tecnologia de Informação e Comunicação com disciplinas de Construção Civil, que pôde ser efetivado com a elaboração de atividades complementares dos conteúdos com a técnica da contextualização, articuladas em AVAC para a produção colaborativa do conhecimento.

A experiência foi desenvolvida a partir da adoção de um ambiente virtual de aprendizagem na forma de um espaço configurado (ambientação e procedimentos) intitulado *AVAC - ConEnx*, utilizando a plataforma *Moodle* e implementado em turmas participantes das disciplinas de Construção Civil do curso de Engenharia Civil da UFPR durante 2007.

As atividades complementares procuraram despertar nos jovens alunos, o contexto do conhecimento de engenharia da construção civil de maneira integrada e holística, favorecendo uma participação mais ativa e autônoma do aluno para a melhoria da motivação durante o processo de ensino e aprendizagem.

A integração das estratégias de contextualização com a dinâmica do Ambiente Virtual de Aprendizagem Colaborativo na experiência, auxiliou a produção do conhecimento em questões de construção civil, relacionando conteúdos e contexto, estimulando o aluno a ter autonomia intelectual e aprendizagem interpessoal. Assim, o pressuposto deste trabalho foi confirmado pelos resultados do rendimento dos alunos participantes nas disciplinas de Construção Civil, conforme apresentados e discutidos na seção 4.6.

A tecnologia educacional, neste caso, serviu para instrumentalizar a experiência didático-pedagógica, com abordagem sócio-construtivista e colocando em prática o paradigma emergente educacional, com visão holística, progressista e do ensino com pesquisa utilizando tecnologia inovadora.

A transformação decorrente de um novo paradigma de ensino-aprendizagem que se apropria do uso de tecnologia para a prática da aprendizagem colaborativa, com valorização da interação e da participação de todos os envolvidos no processo, foi focada no *AVAC - ConEnx*, na modalidade semipresencial, tendo como objetivo a

possibilidade da produção do conhecimento a partir de novas formas de ensinar e aprender.

A configuração do sistema de gestão de ensino e aprendizagem *Moodle* correspondeu às expectativas de um ambiente virtual com recursos que permitiram a elaboração da experiência proposta centrada no trabalho do próprio aluno, para a construção colaborativa do conhecimento, aproximando a teoria da prática de maneira contextualizada, ação esta esperada pelos estudantes universitários.

Os alunos das turmas participantes atribuíram o conceito entre bom e muito bom ao AVAC - *ConEnx*, pois para eles, este apresentou de forma clara e objetiva as atividades dos conteúdos que foram adaptadas para professores e alunos.

Fatores considerados relevantes, quanto a análise do desempenho e satisfação dos alunos participantes do AVAC - *ConEnx* estão associados à experiência, ao domínio da didática e da metodologia de ensino pelo professor, domínio do conteúdo, da relação teoria e prática proposta e o relacionamento entre professor e aluno e entre alunos.

A experiência mostrou que os procedimentos didático-pedagógicos adotados podem ser úteis na adoção de ambientes de aprendizagem e que facilitam o gerenciamento de projetos na área de ensino semipresencial.

A aplicação do AVAC - *ConEnx* foi de baixo custo, pois a plataforma *Moodle* é um sistema de gerenciamento aprendizagem de código aberto, livre e gratuito que permite a criação e a administração de cursos na *web*. Os participantes eram alunos da graduação, o tutor e professores. Cabe salientar que o trabalho foi realizado em caráter experimental, utilizando recursos disponíveis da Universidade, dos próprios professores e dos alunos.

Constatou-se que mudança de mentalidade e competências são exigidas do professor, figura central neste processo, que deve estar preparado para utilizar a tecnologia como meio e ferramenta para fazer educação, e por esta razão, ensinar, mas também aprender constitui sua maior tarefa.

O ambiente desenvolvido mostrou a importância da participação e experiência de uma equipe multidisciplinar, com especialistas de diversos campos do saber: da Informática, da Pedagogia, do professor que tem o conhecimento dos conteúdos, dos designers gráficos e artísticos, que para o seu funcionamento e acompanhamento são indispensáveis.

Os acréscimos de conteúdos didáticos permitiram ao estudante ser responsável pelo seu aprendizado e pela colaboração no aprendizado do grupo participante do AVAC - ConEnx, produzindo um nível de exigência e comprometimento contínuo do aluno – vale dizer, um nível de autonomia na construção do próprio conhecimento, muito maior que aquele observado em aulas expositivas.

No entanto, em alguns momentos, os estudantes encontraram dificuldades em trabalhar colaborativamente devido à formação acadêmica tradicional que não visa essa habilidade profissional, necessária e muito valorizada. Desta forma, existe o interesse em capacitar os estudantes do curso de Engenharia Civil da UFPR para o desenvolvimento de atitudes favoráveis aos trabalhos em colaboração usando ambientes virtuais. Esta formação de profissionais hábeis nos novos requisitos exigidos pelo mercado de trabalho, é imprescindível.

A análise das avaliações demonstrou que os alunos estão familiarizados com as tecnologias, abrindo espaço para novas formas de aprender. Realizou-se assim, o que se havia proposto sendo possível à implementação em outras disciplinas do curso de Engenharia Civil, mas só se houver aceite e mudança na prática pedagógica pelo professor.

A formação de professores para o uso da tecnologia educacional em suas práticas pedagógicas vem sendo discutida como necessária e importante, nos encontros como *MoodleMoot* Brasil, Simpósios de Informática Educativa da UFPR e no Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE), entre outros.

Este trabalho, assim como os ambientes virtuais de aprendizagem estão em contínuo aperfeiçoamento. Espera-se que esta experiência propicie discussões e novas reflexões e análises, que possam ser compartilhadas para a prática da educação em engenharia.

Corroborando com o colocado por Scheer e Brandalize (2007), “a educação à distância, ou os mecanismos típicos desta modalidade, tem virtudes importantes que podem ser potencializadas se forem tomados os cuidados necessários na sua adoção. A democratização de acesso a Educação, com flexibilização de horários, calendários e ritmos, é sem dúvida um incentivo ao processo contínuo de aprendizagem para toda a vida (*lifelong learning*) e, em especial, para a consolidação de um cenário de democratização do saber (segunda chance)”.

Esta pesquisa permite concluir que é possível a configuração e utilização de ambientes virtuais de aprendizagem em contextos de *b-learning* (modalidade de aprendizagem favorecidas por ambientes híbridos) na graduação em instituições de ensino superior, devido à comunicação, integração e colaboração que neles ocorrem, pois:

- constituem-se como soluções capazes de complementar o ensino presencial e de favorecer uma participação mais ativa e participativa do aluno durante o processo de aprendizagem;
- contribuem para atender as necessidades e aos interesses dos alunos que, de forma autônoma, podem exercer o aprendizado colaborativo, tendo o professor como mediador, orientador e facilitador;
- os resultados obtidos permitem concluir positivamente sobre a utilização destes ambientes pelas vantagens daí decorrentes ao nível da comunicação e da interação entre professores, alunos e destes entre si.

A utilização de um Ambiente Virtual de Aprendizagem Colaborativo depende de uma mudança cultural que requer tempo e investimento. Por um lado, os alunos devem ser sensibilizados para assumir a responsabilidade por seu próprio aprendizado; por outro, exige que o professor mude a sua prática pedagógica.

6 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A partir deste trabalho, espera-se poder contribuir para futuros trabalhos a serem desenvolvidos em ambientes de ensino e aprendizagem, tais como:

- Realizar trabalhos para a formação de uma equipe multidisciplinar, dentro da instituição, para apoio e desenvolvimento de ambientes virtuais de ensino e aprendizagem à distância.
- Levantar o perfil do aluno de graduação em termos de nível de conhecimento tecnológico, estilo de estudo, motivação para estudar e outros fatores que contribuam para a concepção de ambientes de aprendizagem mais específicos às necessidades e características dos alunos.
- Aplicar o modelo do Ambiente Virtual de Aprendizagem Colaborativo para outros cursos, para outros usuários e para outras disciplinas do curso de Engenharia Civil.
- Desenvolver um estudo para ampliar o uso dos recursos do *Moodle* com novas versões (1.9 ou 2.0) conforme anunciadas no encontro *Moodle Moot Brasil 2007* para complementar a utilização do *AVAC-ConEnx*.
- Implementar um trabalho de mais longo tempo (semestral ou anual) utilizando o ambiente *Moodle*, voltado para a compatibilização de projetos, arquitetônico, estrutural, hidráulico e elétrico, oportunizando ao aluno um trabalho com técnicas de engenharia simultânea e engenharia colaborativa, de grande relevância para o futuro profissional.
- Propiciar o uso do *AVAC* como ferramenta para a realização do trabalho de final de curso de Engenharia Civil, que poderá ser construído gradativamente ao longo do transcurso do ano letivo com intenso uso dos recursos deste tipo de ambiente colaborativo.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, R. V. **Desenvolvimento, implementação e avaliação de ambiente virtual de aprendizagem em um curso profissionalizante de enfermagem**. Tese (Doutorado em Enfermagem) – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, 2006. Disponível em: <<http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/1884/3417/1/Capa.1.pdf>>. Acesso em: 10/8/2008.

ALMEIDA, M. E. B. Educação, ambientes virtuais e interatividade. In: SILVA, M. **Educação online** – teorias, práticas, legislação, formação corporativa. São Paulo: Edições Loyola, 2003. p. 203-215.

ANDRESEN, J. *et al.* A framework for measuring IT innovation benefits. **Electronic Journal of Information Technology in Construction**, v. 5, p. 57-72, 2000. Disponível em: <<http://www.itcon.org/2000/4/paper.pdf>>. Acesso em: 20/3/2006.

ANOHINA, A. Analysis of the terminology used in the field of virtual learning. **Journal of Education Technology & Society**, v.8, n. 2, p. 91-102. Disponível em: <http://www.ifets.info/journals/8_3/9.pdf>. Acesso: em 29/10/2006.

ARETIO, L.G. Tipos de ambientes em EaD. In: **Editorial do BENED**, fev. 2007. Disponível em: <<http://www.uned.es/cued/boletinhtml>>. Acesso em: 10/3/2007.

ATANASIO, V.; PEREIRA, F. O. R.; PEREIRA, A. T. C. Laboratório experimental para ensino de iluminação em arquitetura através de um AVA. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 11., 2006, Florianópolis. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC – Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2006. p.75-84.

AUSUBEL, D. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York: Grune & Stratton, 1978.

BAGGIO, L. *et al.* A utilização do *e-learning* na pós-graduação – aspectos positivos e negativos da ferramenta. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 34., 2006, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2006.

BASIEL, A. **Push & Pull pedagogy for web-based instructionally designed environments**. Londres: School of Computing Science-Middlesex University. 1999. Disponível em: <http://www.elearning.mdx.ac.uk/research/pushpull/pushpull/Push&Pull.htm>. Acesso em: 19/9/2006.

BAZZO W. A.; PEREIRA L. T. do V. **Ensino da engenharia: na busca do seu aprimoramento**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1997.

BEHRENS, M. A. **O paradigma emergente e a prática pedagógica**. Petrópolis: Vozes, 2005.

BEHRENS, M. A. Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; _____. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 10. ed. Campinas: Papirus, 2006. p. 67-129.

BELLONI, M. L. **Educação à distância**. 2. ed. São Paulo: Autores Associados, 2002.

BLANCHARD, A. **Contextual teaching and learning**. Horizons Eletronic Lesson Plans. Disponível em: www.multicultura.com/issues/2007/addressing-ccountability.pdf >. Acesso em: 19/9/2006.

BORGES, M. K. *et al.* Educação colaborativa em um ambiente virtual de aprendizagem. In: MOODLEMOOT BRASIL, 1., 2007, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2007. p. 203-215.

BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm >. Acesso em: 20/9/2007.

BRASIL. Decreto n. 5.622, de 19 de dezembro de 2005. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 dez. 2005. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/nova/acs_decreto5622.pdf>. Acesso em: 20/9/2007.

BRASIL. Portaria n. 4.059, de 10 de dezembro de 2004. Normatiza procedimentos de disciplinas na modalidade não-presencial. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 dez. 2004. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/nova/acs_portaria4059.pdf>. Acesso em: 21/9/2007.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Resolução CNE/CES 11/02, de 11 de março de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação de Engenharia. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 9 abr. 2002. Sec.1, p.32.

BRASIL. Universidade Federal do Paraná. **Resolução 61/05** – CEPE/UFPR. Fixa o Currículo pleno do curso de Engenharia Civil do Setor de Tecnologia, Curitiba, 2005.

CABRAL, A. R. Y. **Como criar mapas conceituais utilizando o CmapTools** – Versão 3.x. Universidade Luterana do Brasil – ULBRA Guaíba, 2003. Disponível em: <http://www.guaiba.ulbra.tech.br/~vanzer/Manual_Cmap_Tools.pdf>. Acesso em: 15/2/2008.

CAPRA, F. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos seres vivos**. 17. ed. São Paulo: Pensamento-Cultrix, 2006.

CATTANI, A. **Recursos informáticos e telemáticos como suporte para formação e qualificação de trabalhadores da construção civil**. 249 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/des/tese/tese_cattani.pdf>. Acesso em: 20/2/2007.

CORAIOLA, S. M. **Mapas conceituais em fóruns de discussão realizados em ambientes virtuais de aprendizagem**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2007.

CORD INTERNATIONAL. **Center for Occupation Research and Development**. Disponível em: <<http://www.cord.org/what-is-contextual-learning/>>. Acesso em: 28/10/2007.

CRAWFORD, M. Teaching in context builds understanding. In: **Contextual Teaching Exchange**. Waco, aug. 2001. p.10-25.

CRUZ NETO, G. G.; GOMES, A. S.; TEDESCO, P. Elicitação de requisitos de sistemas colaborativos de aprendizagem centrada na atividade de grupo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 14., 2003, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Editora do NCE – IM/UFRJ, 2003. Disponível em: <<http://www.nce.ufrj.br/sbie2003/publicacoes/paper34.pdf>>. Acesso em: 2/5/2007.

DELORS, J. **Educação: um tesouro a descobrir**. São Paulo/Brasília: Cortez, UNESCO/MEC, 1998.

DEMO, P. **Profissional do futuro: formação do engenheiro, desafios da atuação docente, tendências curriculares e questões da educação tecnológica**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1999.

FUKS, H. *et al.* Novas estratégias de avaliação *online*: aplicações e implicações em um curso totalmente à distância através do ambiente AulaNet. In: SILVA, M.; SANTOS, E. **Avaliação da aprendizagem em educação online**. São Paulo: Loyola, 2006. p. 369-385. Disponível em: <<http://groupware.les.inf.puc-rio.br>>. Acesso em: 22/11/2006.

FREITAS, M. C. D. **Um ambiente de aprendizagem pela Internet aplicado na construção civil**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999. Disponível em: <<http://www.eps.ufsc.br/disserta99/freitas/index.html>>. Acesso em: 12/1/2008.

FREITAS, M. C. D. *et al.* Aplicação da engenharia pedagógica em cursos à distância na área da construção civil. In: TOZZI, M. *et al.* **Novos paradigmas na educação em engenharia**. Curitiba: ABENGE – UNICENP, 2007. p. 313-319.

GARDNER, H. **Inteligências múltiplas**. 1. ed. Porto Alegre: Editora Artes Médicas, 1994.

GIOSTRI, E. C. As diretrizes curriculares e a polêmica do ensino por competências. **Revista de Ensino de Engenharia**, Campo Grande, v. 23, n. 2, p.1-8, dez. 2004. Disponível em: <<http://www.elza@sociesc.com.br>>. Acesso em: 20/9/2006.

HAETINGER, D. Fatores relevantes à formação e manutenção de comunidades virtuais facilitadoras da aprendizagem. **CINTED-UFRGS**. Novas Tecnologias na Educação. v. 3, n.1, maio 2006.

IBERO-AMERICAN SUMMIT ON ENGINEERING EDUCATION – IASEE, 2003, São Paulo. **Anais...** São Paulo: UNIVAP, 2003. Disponível em: <<http://www.univap.br/iasee/portuguese/scope.html>>. Acesso em: 10/8/2007.

KAYAMA, M.; OKAMOTO, T. Knowledge management framework for collaborative learning support. **International Journal of Technology and Design Education**. Disponível em: <<http://www.springerlink.com>>. Acesso em: 30/9/ 2006.

KELLER, M. *et al.* Support of collaborative business process networks in AEC. **Journal of Information Technology Constructions**. New York, v. 11, p. 449- 465. 2007. Disponível em: <<http://www.itcon.org/2006/34>>. Acesso em: 20/5/2007.

KEMCZINSKI, A. **Ensino de graduação pela Internet:** um modelo de ensino-aprendizagem semi-presencial. 117 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

KOLB, D. A. **Kolb on experiential learning**. Disponível em: <www.infed.org/biblio/bexplrn.htm>. Acesso em: 14/9/ 2006.

LAROUSE CULTURAL. **Dicionário da Língua Portuguesa**. São Paulo: Editora Universo; 1992.

LAUDON, K.C., LAUNDON, J.P. **Sistemas de Informação**. 4ª Edição. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

LÉVY, P. **Inteligência coletiva:** por uma antropologia do ciberespaço. São Paulo: Loyola, 1999.

LUCKESI, C. C. **Filosofia da Educação**. São Paulo: Editora Cortez, 1993.

MACIEL, I. M. Educação à distância. Ambiente virtual: construindo significados. **BOLETIM TÉCNICO DO SENAC**. Rio de Janeiro. v. 28, n. 3, p. 38-45, dez. 2002.

MANZIONE, L; MELHADO, S. B. *Extranets* de Projetos: situação atual e necessidade de evolução. In: SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL, 2., 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: PCC-USP, 2005.

MARCHETI, A. P. C. **Aula expositiva, seminário e projeto de engenharia: um estudo exploratório utilizando a teoria das inteligências múltiplas**. 193 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2001.

MARTINS, V. B.; DIAS, P. *b-learning*: um caso de aprendizagem colaborativa usando a Fle3. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 9., 2007, Porto. **Anais...** Porto: ESEIPP, 2007. 1 CD-ROM.

MASETTO, M. T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In: MORAN, J.M.; _____; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 10. ed. Campinas: Papirus, 2006. p. 133-172.

MENDES JUNIOR *et al.* Estudo comparativo de sistemas colaborativos de projeto. In: SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL, 2. 2005, São Paulo. **Anais...** Disponível em <http://www.techresult.com.br/files/Artigo_Sistemas_Colaborativos_TIC2005.pdf>. Acesso em: 20/5/2006.

MOODLE , 2007. Disponível em: <<http://www.moodle.org/>>. Acesso em: 10/1/2007.

MORAIS, N. S. Ambientes virtuais de aprendizagem no ensino superior: comunicação (as)síncrona e interação. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 9., Porto. **Anais...** Porto: ESEIPP, 2007. 1 CD-ROM.

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In: _____; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 10. ed. Campinas: Papirus, 2006. p. 11-63.

NASCIMENTO, L. A.; SANTOS, E. T. **Ferramenta especializada em recuperação de informações de projetos da construção civil**. CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL. 1., 2004, São Paulo; ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 10., 2004, São Paulo.

O' BRIEN, W.; SOIBELMAN, L.; ELVIN, G. Collaborative design process: an active – and reflective – learning course in multidisciplinary collaboration. **Journal of Construction Education**. Vol. 8, n. 2, p. 78-93, 2003. Disponível em: <http://www.ce.utexas.edu/prof/obrien/papers/JCE_Collaboration_OBrien_etal.pdf>. Acesso em: 10/3/2007.

ONTORIA, P. A. **Aprender com mapas mentais: uma estratégia para pensar e estudar**. 2. ed. São Paulo: Madras, 2006.

PARANÁ. Secretaria de Estado de Educação. **Guia do usuário do ambiente pedagógico colaborativo**. Portal Educacional do Estado do Paraná. Curitiba, 2003.

PARCHEN, M. F. R.; SCHEER, S.; NIKKEL, M. Atividades em ambiente virtual de aprendizagem colaborativo: o enfoque de contextualização. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 35., 2007, Curitiba. **Anais...** UnicenP, 2007a. Disponível em: <<http://www.cobenge2007.cct.ufcg.edu.br/>>. Acesso em: 10/12/2007.

PARCHEN, M. F. R.; SCHEER, S.; NIKKEL, M. **Enfoque de contextualização em ambiente virtual de aprendizagem colaborativo: apoio à disciplina de construção civil**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 9., Nov. 14-16 2007. Porto, Portugal: Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto, 2007b. 1 pôster, color.

PARCHEN, M. F. R. *et al.* Enfoque de contextualização usando o Moodle como apoio à disciplina de Construção Civil. In: MOODLEMOOT BRASIL, 2007, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2007. p. 93-104.

PETERS, O. Didática do ensino à distância. In: MARTINS JUNIOR, S. A. R. **Integração de objetos de aprendizagem em ambientes virtuais**. Curitiba, 158 p., 2006. Dissertação (Mestrado em Educação) - PUC PR.

PIAGET, J. **Psicologia e epistemologia: por uma teoria do conhecimento**. Rio de Janeiro: Forense, 1973.

RAMAL, A. C. Educação com tecnologias digitais: uma revolução epistemológica em mãos do desenho instrucional. In: SILVA, M. **Educação online – teorias, práticas, legislação, formação corporativa**. São Paulo: Edições Loyola, 2003. p. 184-198.

ROBSON, C. **Real world research: a resource for social scientists and practioner.** Oxford: Blackwell, 1993.

RODRIGUES, R. C. Adoção do Moodle: capacitação de professores e motivação para o seu uso. In: MOODLEMOOT BRASIL, 1., 2007, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2007. p. 17.

SAMPAIO, A. Z.; HENRIQUES, P. G.; FERREIRA, P.S. Learning construction processes using virtual reality models. In: **Journal of Information Technology in Construction**, v.10, p. 141-151, 2005. Disponível em: <<http://www.itcon.org/2005/11>>. Acesso em: 30/3/2006.

SANTOS, A.; POWELL, J. A. Effectiveness of push and pull learning strategies within the construction environment. **Journal of Workplace Learning**. v. 13, n. 2, p. 47-56, 2001. Disponível em: <<http://www.mcb.university>>. Acesso em: 15/9/2007.

SANTOS, E. O. Articulação de saberes na educação EaD *online*. Por uma rede interdisciplinar e interativa de conhecimentos em ambientes virtuais de aprendizagem. In: SILVA, M. **Educação online – teorias, práticas, legislação, formação corporativa.** São Paulo: Edições Loyola, 2003. p. 217-230.

SCHEER, S.; PARCHEN, M. F. R.; NIKKEL, M. Enfoque de contextualização em ambiente virtual de aprendizagem colaborativo: apoio à disciplina de construção civil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 9., Porto. **Anais...** Porto: ESEIPP, 2007. 1 CD-ROM.

SCHEER, S.; QUEVEDO, J. R. S. O conhecimento em comunidades de prática em Engenharia: aprender a ser em ambientes colaborativos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 33., 2005, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande, 2005. Disponível em: <<http://www.cobenge2005.cct.ufcg.edu.br/>>. Acesso em: 10/10/2006.

SCHEER, S.; BRANDALIZE, M. C. Educação à distância em engenharia. In: TOZZI, M. *et al.* **Novos paradigmas na educação em engenharia.** Curitiba: ABENGE – UNICENP, 2007. p. 280-292.

SILVA, C. R. de O. **Bases pedagógicas e ergonômicas para concepção e avaliação de produtos educacionais informatizados.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998. Disponível em: <<http://www.esp.ufsc.br/disserta98/ribeiro/>>. Acesso em: 10/1/2006.

SILVA, M. **Educação online** – teorias, práticas, legislação, formação corporativa. São Paulo: Edições Loyola, 2003.

SOARES, E. M. do S. Ambientes virtuais: Espaços *online* de apoio à aprendizagem de matemática para engenharia. In: SILVA, M. **Educação online** – teorias, práticas, legislação, formação corporativa. São Paulo: Edições Loyola, 2003. p. 217-230.

SOIBELMAN, L.; CALDAS, C. H. S. O uso de *extranets* no gerenciamento de projetos: o exemplo norte-americano. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO: MODERNIDADE E SUSTENTABILIDADE, 8., 2000, Salvador. **Anais...** Salvador: UFBA/UNEB/UEFS/ANTAC, 2000. 1 CD-ROM.

SPRICIGO, C. B. Educação à distância: a experiência da PUCPR. In: TOZZI, M. *et al.* **Novos paradigmas na educação em engenharia**. Curitiba: ABENGE, 2007. p. 327-332.

TORRES, P. L. **Laboratório on-line de aprendizagem**: uma proposta metodológica de aprendizagem colaborativa para a educação à distância. Curitiba, PUCPR. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/reuniões/26/trabalhos/patriciaalupiontorres>>. Acesso em: 25/11/2007.

UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA. **Sessão de Debate – Processo de Bolonha na UNL**. Lisboa, 20 mar. 2006. Disponível em: <<http://www.unl.pt/bolonha/processo>>. Acesso em: 10/8/2007.

VARGAS, C, L. **O canteiro de obras virtual** – uma proposta de ambiente de aprendizagem para o ensino de construção civil na Internet. 99p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção/ Engenharia de Avaliação e Inovação Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

VYGOTSKY, S. L. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: Planejamento e Métodos. Tradução de : Daniel Grassi. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ANEXOS

ANEXO 1 – LEVANTAMENTO DO PERFIL DO ALUNO	182
ANEXO 2 – <i>LAYOUT</i> INICIAL E <i>LAYOUT</i> OTIMIZADO DE UM CANTEIRO DE OBRAS	186
ANEXO 3 – PROJETO ARQUITETÔNICO E RELATÓRIO DA TIPOLOGIA CONSTRUTIVA DE UMA EDIFICAÇÃO.....	191
ANEXO 4 – PARECER DO PROFESSOR.....	197
ANEXO 5 – AVALIAÇÃO DO AVAC-CONENX.....	199
ANEXO 6 – ESTUDO DE CASO EM TRABALHO COLABORATIVO.....	201

ANEXO 1

LEVANTAMENTO DO PERFIL DO ALUNO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE CONSTRUÇÃO CIVIL

DISCIPLINAS: TCO25 - CONSTRUÇÃO CIVIL II
TC408 - CONSTRUÇÃO CIVIL.ARQUITETURA

Caro(a) aluno(a),

O objetivo desta pesquisa é traçar o perfil e levantar o grau de interesse dos alunos da Disciplina TCO25 “Construção Civil II” do Curso de Engenharia Civil, relativo ao uso da Internet como meio de apoio a construção de conhecimento e aprendizagem à distância. Sua participação no Ambiente Virtual de Aprendizagem Colaborativo é fundamental.

Não é necessário identificar-se.

A. CARACTERIZAÇÃO PESSOAL/UNIVERSITÁRIA

1. Cidade de Origem:-----

2. Ano de ingresso na universidade:-----

3. Ano que cursa:-----

4. Atividade Profissional:

() Estudante () Estudante/bolsista

() Profissional Liberal

Outro (Especificar): -----

5. Você possui computador próprio?

() Sim () Não

6. Você tem laptop?

() Sim () Não

7. Você tem acesso ao computador, em:

8. Indique a frequência com que usa estas ferramentas da Internet:	Diária	Semanal	Eventual	Desconhecido
a) E-mail				
b) Browsers (Netscape ou Internet Explorer)				
c) Bate-papo (ICQ,MSN,Sala do UOL, etc.)				
d) FTP ou download –TCP/IP				
e) Lista e/ou fóruns de discussão (Newsgroups)				
f) Telnet, Usenet				
g) Nenhum				
h) Outros: Quais?				

C. EXPECTATIVA PARA A CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO DO CONTEÚDO DA DISCIPLINA COM O USO DA INTERNET- PARTICIPAÇÃO NO AVAC

1. Você já participou de algum curso pela internet?

() Sim

() Não

2. Qual? -----

3. Você cursaria uma disciplina totalmente pela Internet?

() sim

() não

4. Como você gostaria que ela fosse ministrada?

() parte presencial e parte na internet

() totalmente pela internet

() somente presencial

5. Na sua opinião quais as ferramentas necessárias para participar de uma disciplina pela Internet ? (marque mais de uma se for o caso).

() E-mail

() Browsers (Netscape e/ou Explorer)

() Bate-papo

() Lista de discussão

() FTP ou download

() Hipermídia

Outro (Especificar): -----

6. Você dedicaria uma parte de seu tempo para estudo e pesquisa pela Internet?

() Sim

() Não

7. Você conhece algum Ambiente Virtual de Aprendizagem?

() Sim. Especifique: -----

() Não

8. Você sabe o que significa AVAC?

() Sim. Especifique: -----

() Não

9. Você já participou como aluno, de algum curso de treinamento por educação à distância?

() Sim. Especifique: -----

() Não

10. Se a resposta for sim, qual foi o curso, e qual a mídia utilizada? (marque mais de uma opção)

a) CBT

e) Rádio

b) Internet

f) Teleconferência

c) Vídeo

g) Videoconferência

d) Televisão

h) Correspondência

11. Você acha possível construir conhecimento do conteúdo das disciplinas de “CONSTRUÇÃO CIVIL II” e “CONSTRUÇÃO CIVIL.ARQUITETURA” com o uso de mídias?

() Sim

() Não

FONTE: Adaptado de KEMCZINSKI (2006)

ANEXO 2

LAYOUT INICIAL E LAYOUT OTIMIZADO DE UM CANTEIRO DE OBRAS

Elaborados por um grupo de alunos participante do AVAC - ConEnx

1) DESCRIÇÃO DA OBRA

A obra escolhida para o Trabalho de Estudo de Caso é a obra do Platinum Towers. Um edifício residencial composto de duas torres com 26 pavimentos cada uma, com 2 subsolos, térreo com salão de festas, piscina, área de esportes e lazer, mezanino com lan house e sala de fitness. Um apartamento por andar (220m² de laje), 2 coberturas, 4 elevadores e apartamentos com 2 e 3 vagas na garagem.

O terreno tem aproximadamente 766,52 m² de área construída. A obra é viabilizada em regime de “Condomínio a preço de custo”, executada com recursos próprios, ou seja, sem financiamento bancário. A construção está localizada na Rua Heitor de Alencar Furtado n° 3150, no bairro Campo Comprido, em Curitiba, a cinco minutos do parque Barigui.

A obra teve início no dia 07/10/2005 e seu término é 15/08/2008.



Arquitetura do edifício

2) FOTOS DA OBRA

O Canteiro era organizado e limpo. O maquinário estava disposto racionalmente.



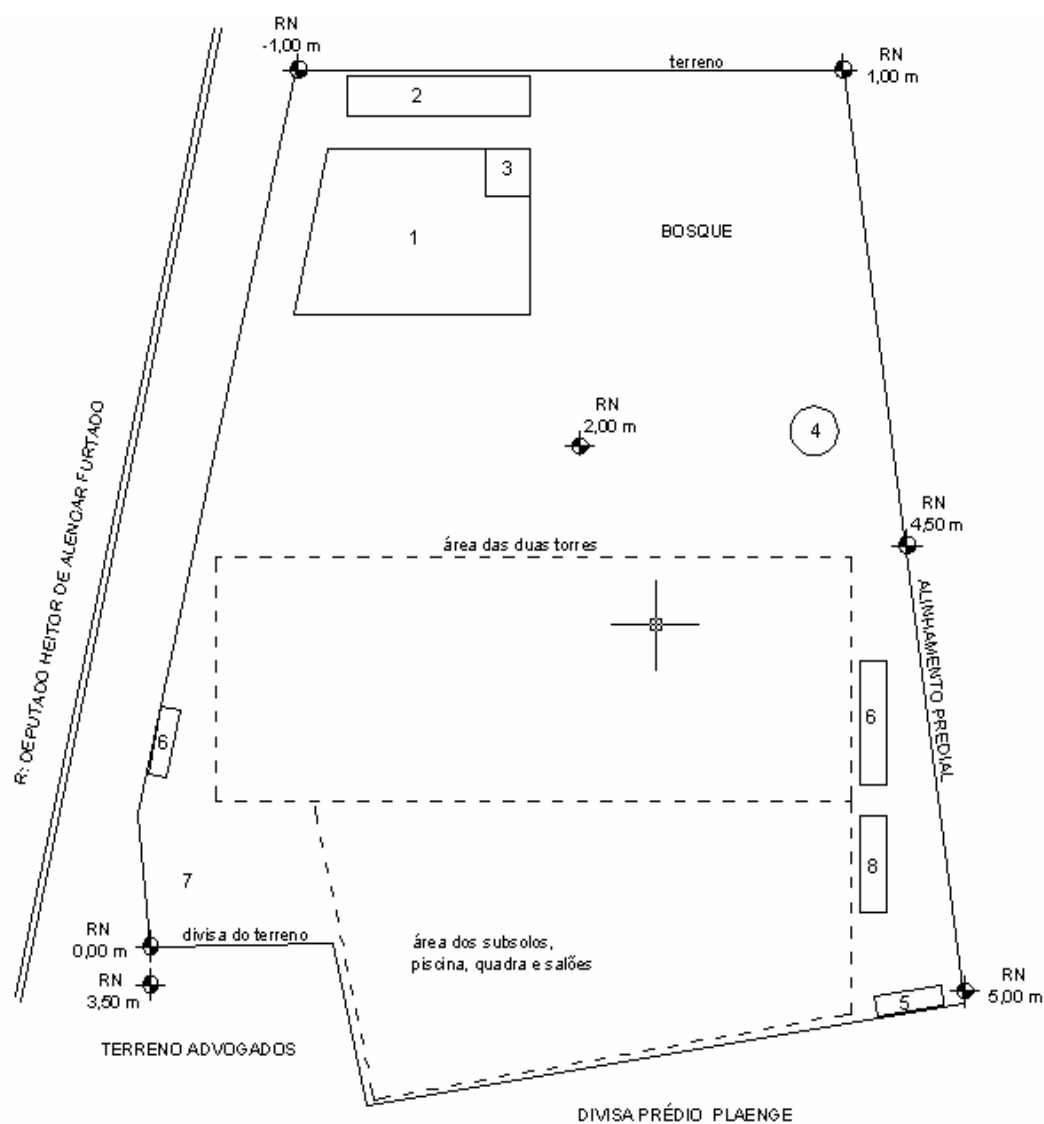
Parte do Canteiro de obras

O escritório da obra era adequado e organizado, assim como o almoxarife.



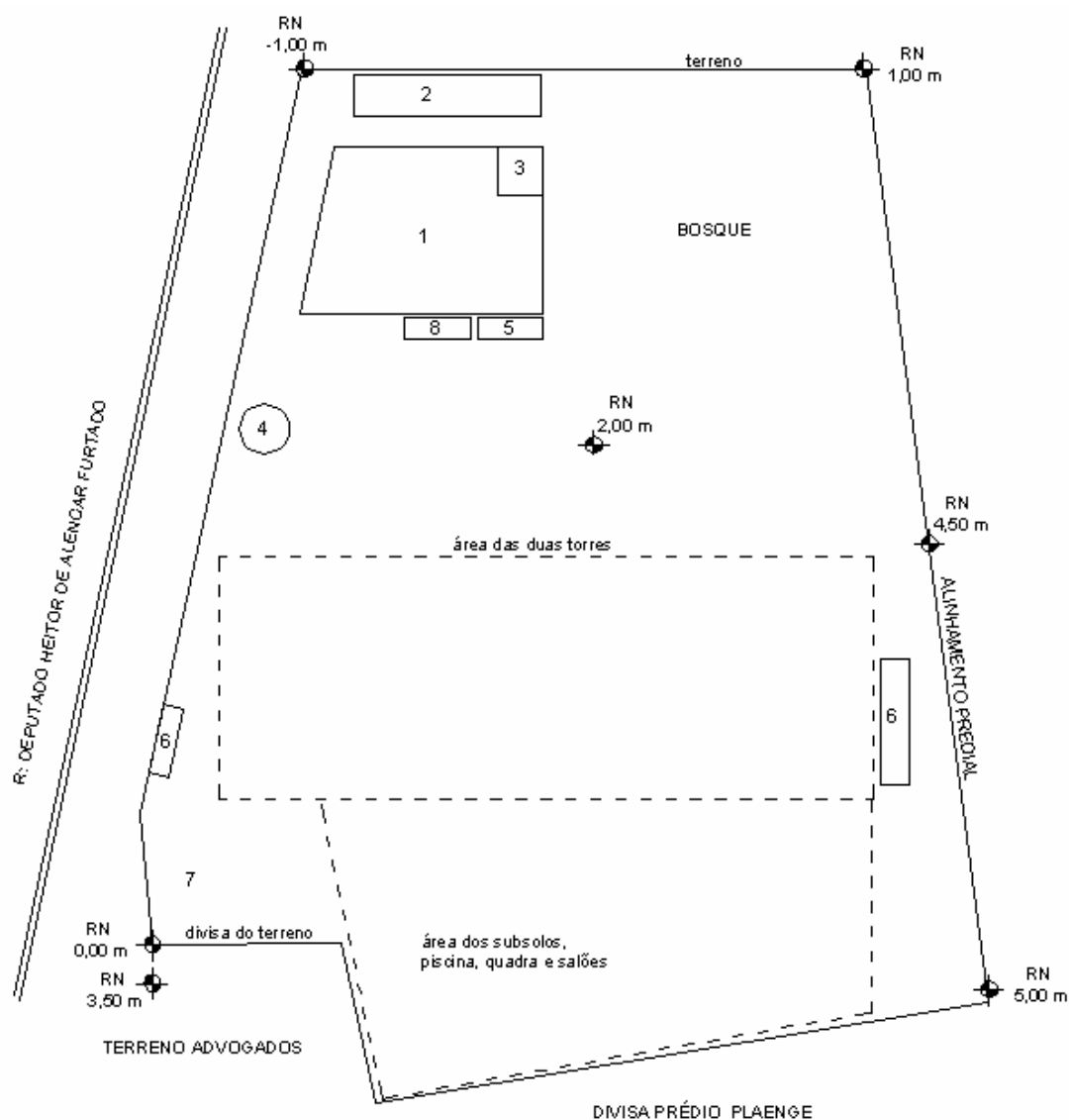
Almoxarife

3) CROQUIS DA OBRA - LAYOUT INICIAL DO CANTEIRO



- 1 - ÁREAS ADMINISTRATIVAS
2 - GUARDA-EQUIPAMENTOS
3 - VESTIÁRIO
4 - SOBRAS DE MATERIAL
5 - ALMOXARIFE
6 - DOBRAGEM DE AÇO
7 - ÁREA DE DESCARGA
8 - CORTE DE MADEIRA

4) CROQUIS - LAYOUT DA OBRA OTIMIZADO



- 1 - ÁREAS ADMINISTRATIVAS
- 2 - GUARDA-EQUIPAMENTOS
- 3 - VESTIÁRIO
- 4 - SOBRAS DE MATERIAL
- 5 - ALMOXARIFE
- 6 - DOBRAGEM DE AÇO
- 7 - ÁREA DE DESCARGA

Decisão das mudanças:

- 5 e 8: maior controle pelo administrativo; melhor localização (mais perto das 2 torres)
- 4: facilitar o transporte dos resíduos para fora da obra, obtendo um menor deslocamento para o seu transporte.

ANEXO 3

PROJETO ARQUITETÔNICO E RELATÓRIO DA TIPOLOGIA CONSTRUTIVA DE UMA EDIFICAÇÃO

Elaborados por um grupo de alunos participante do AVAC - ConEnx

1) INTRODUÇÃO

O mercado de feiras e eventos é um nicho de trabalho desafiador para o engenheiro civil, a chamada Arquitetura Promocional - que envolve a construção das estruturas de negócios conhecidas como estandes ou stands - impõem grandes desafios técnicos e logísticos para as empresas que atuam no ramo. Em construção civil não se vêem prazos e condições de trabalho como as que este mercado impõe; normalmente os prazos são absurdamente curtos e a verba disponibilizada pelas empresas expositoras são muito aquém daquela que lhe supriria as necessidades com a margem de segurança que um engenheiro tradicional gostaria de dispor.

As Figuras 1 e 2 mostram stands montados com as divisórias de chapas de OSB e revestimentos em mantas vinílicas.



FIGURA 1 - STAND DA SYNGENTA AGRO NO EVENTO
CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES

Stand com 130m² de área, construído e montado em seis dias, em maio de 2007.



FIGURA 2 - STAND DA BAYER CROPSCIENCE EM EVENTO DE AGRONEGÓCIOS

Stand com 100m² de área, construído e montado em cinco dias, em novembro de 2006.

Este trabalho se propõe a apresentar – de forma bastante simplista – a solução de painéis pré-fabricados com materiais alternativos de uso mais comum em marcenaria, como chapas de OSB e revestimentos em mantas vinílicas. O custo unitário destes materiais não é necessariamente menor que o dos materiais tradicionais de construção civil, podendo inclusive ser maior em alguns casos; mas a praticidade e agilidade de montagem por eles proporcionada, aliada a um projeto orientado para o interesse social resultaram no anteprojeto que apresentaremos aqui. Este trabalho não contempla considerações sobre instalações elétricas, hidráulicas e outras.

2) NOSSA PROPOSTA

Nossa proposta consiste em construir uma casa popular de 45,00m², nos utilizando de uma infra-estrutura convencional, pisos modulares conforme utilizados em Arquitetura Promocional, bem como painéis de fechamento também modulares, construídos fora do local da obra, os quais uma vez transportados para o canteiro são encaixados e fixados de forma a compor o projeto especificado. Para cobertura adotamos a solução de usarmos telhas fibra vegetal, pois apesar de mais caras tem peso reduzido o que diminui os

custos com estrutura de telhado barateando ainda mais o processo, além de serem ambientalmente corretas.

3) PROCESSO E SISTEMA DE EXECUÇÃO

O processo construtivo envolve duas etapas distintas: a construção dos painéis de fechamento em barracão, e a posterior montagem dos mesmos “In Loco”.

CONSTRUÇÃO DOS PAINÉIS

É montada uma grade, usando caibros de madeira, e posteriormente se faz o fechamento da mesma com chapas de OSB, os painéis são montados de forma a proporcionar o máximo aproveitamento das chapas e caibros. A fixação dos painéis se dá por meio de pinos metálicos cravados pneumaticamente. Antes do fechamento das duas faces o painel recebe uma manta de isolamento termo-acústico, e uma vez fechado recebe tratamento impermeabilizante na face externa. São instalados os cabeamentos necessários para elétrica, hidráulica e afins, e sendo deixadas esperadas para a complementação da instalação “In Loco”. Ambas as faces do painel recebem tratamento tradicional para receber pintura depois de montadas.

O processo de construção de um painel envolve o trabalho de dois profissionais e não exige mais do que duas ou três horas de trabalho.

O processo é o mesmo tanto para módulos de piso como para painéis de fechamento.

MONTAGEM DOS PAINÉIS

No canteiro de obras, os módulos – dotados de encaixes tipo macho-fêmea – são fixados – com ferramenta pneumática e/ou parafusos - seguindo um plano de montagem conforme projeto. O processo de montagem é deveras rápido, não tomando mais que um ou dois dias de trabalho; para uma estrutura do porte da proposta nesse trabalho – aproximadamente 50,00m² - não se fazem necessários mais que dois dias de trabalho com dois ou três profissionais qualificados; sendo o tempo restante de trabalho empregado para acabamentos, fixação de esquadrias e outros processos inerentes a etapa de fechamento da edificação.

OUTRAS ETAPAS DA CONSTRUÇÃO

As demais etapas da construção se dão como em uma obra tradicional.

Devido à rigidez dos painéis e a leveza da estrutura de cobertura, não são necessários pilares ou outros elementos estruturais, as paredes dão a sustentação necessária à cobertura, e o travamento das paredes se dá pelas tesouras da estrutura de cobertura.

Como o piso é de madeira, consideramos que seria interessante termos um “colchão” de ar entre o solo local e os módulos de piso, desta forma os módulos de piso são assentados sobre pilaretes de concreto que se apóiam sobre a fundação.

As áreas úmidas têm piso em concreto convencional e a parede hidráulica recebe tratamento adequado para enfrentar a agressividade do meio úmido típico de banheiros.

4) AUTOGERENCIAMENTO

Esse é um ponto fraco do sistema, apesar de ser de rápida execução e custo reduzido, o mesmo exige mão-de-obra especializada, principalmente na construção dos painéis. Já na etapa de montagem, poder-se ia empregar a “auto-construção” com a devida supervisão de um engenheiro, mas o ônus no prazo de montagem tornaria o processo economicamente inviável exceto, talvez, em projetos de larga escala.

5) ESTIMATIVA DE PREÇO

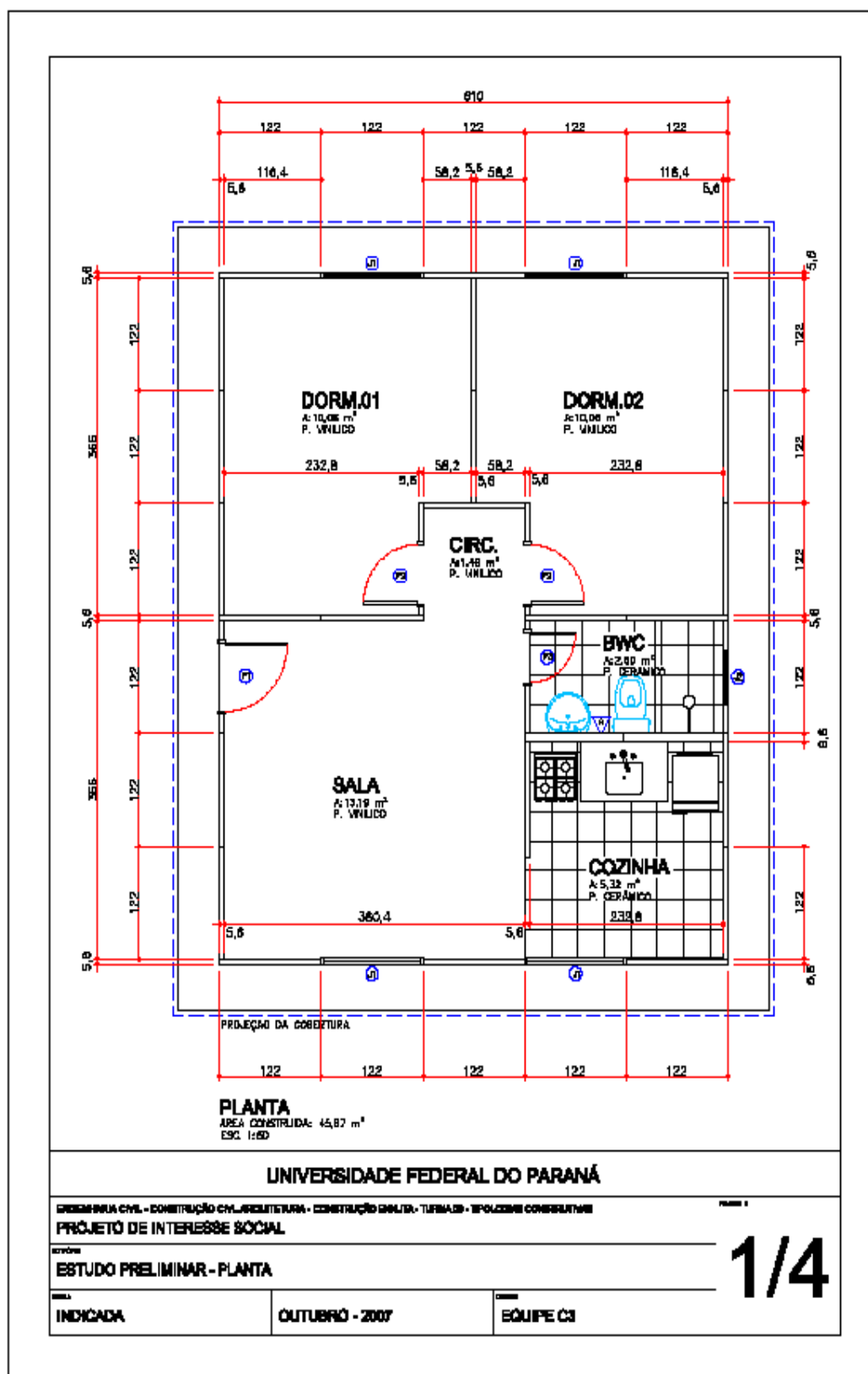
A composição de custos é apresentada em planilhas em anexo, para nossa proposta e para uma construção popular usando soluções construtivas tradicionais.

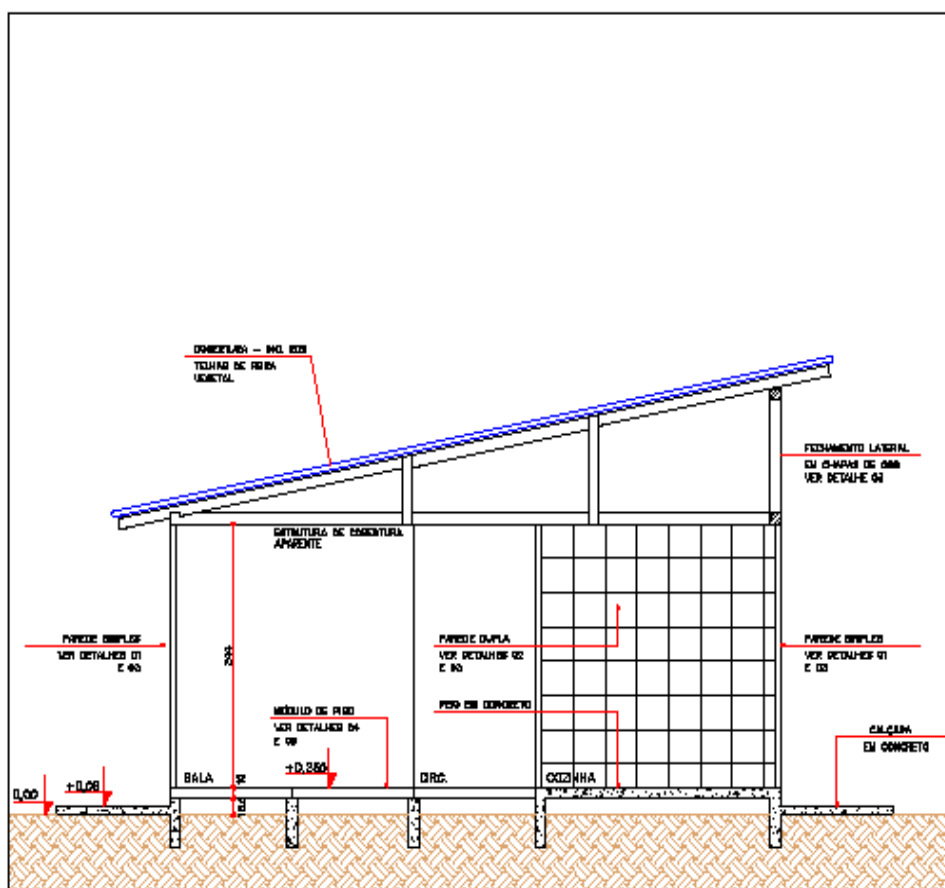
Os custos obtido, considerando os itens constantes nas planilhas de composição de custos apresentadas em anexo são os seguintes:

Solução	Custo Total	Custo/m ²
Solução em Painéis	R\$ 17.830,77	R\$ 390,42
Tradicional	R\$ 22.659,15	R\$ 496,15

A solução em painéis apresenta uma redução de custo de aproximadamente 21% em relação a solução tradicional.

6) PLANTAS - PROJETO DE INTERESSE SOCIAL





CORTE ESQUEMÁTICO
ESC. 1:50

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

GRADUANDA CIVIL - CONSTRUÇÃO CIVIL/ARQUITETURA - CONSTRUÇÃO CIVIL/TA - TURMA 20 - 2º PERÍODO CONSTRUÇÃO
PROJETO DE INTERESSE SOCIAL

ESTUDO PRELIMINAR - PLANTA

INDICADA

OUTUBRO - 2007

EQUIPE C3

PLANO 1

2/4

ANEXO 4

PARECER DO PROFESSOR



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Caro Professor,

O objetivo desta pesquisa é obter seu parecer sobre o uso do Ambiente Virtual de Aprendizagem Colaborativo como meio de apoio a construção de conhecimento e aprendizagem à distância, e conhecer seu interesse em usá-lo na sua prática pedagógica.

A) O AVAC pode atender:

ITENS AVALIADOS	MA	A	D	TD	NA
Objetivo					
- coerente com os objetivos educacionais					
- corresponde ao apoio no uso do computador					
Conteúdo					
- conteúdo corresponde aos objetivos da disciplina					
- informações apresentadas estão corretas					
- informações estão bem estruturadas					
- estilo de redação corresponde ao nível do aluno					
Relevância					
- temas ilustram aspectos para complementação dos conteúdos					
- conteúdos são relevantes para o desenvolvimento de habilidades					
Ambiente					
- ambiente adequado para os tipos de informações que se apresentam					
- ambiente oferece situações de aprendizagem colaborativa					
- ambiente oferece exemplos para o desenvolvimento de habilidades e competência					

MA – Muito de Acordo

A – de Acordo

TD – Total Desacordo

NA – Não se Aplica

D – em Desacordo

Observações: -----

B) CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO DO CONTEÚDO DA DISCIPLINA COM O USO DA INTERNET- PARTICIPAÇÃO NO AVAC

1. Você já participou de algum curso pela internet?

() Sim

() Não

2. Qual? -----

3. Você participaria de um curso totalmente pela Internet?

() sim

() não

4. Como você gostaria que ele fosse ministrado?

() parte presencial e parte na internet

() totalmente pela internet

() somente presencial

5. Você conhece algum Ambiente Virtual de Aprendizagem?

() Sim. Especifique: -----

() Não

6. Você sabe o que significa AVAC?

() Sim. Especifique: -----

() Não

7. Você já participou como professor de algum curso de treinamento por educação à distância?

() Sim. Especifique: -----

() Não

9. Você acha possível a construção do conhecimento da disciplina de “CONSTRUÇÃO CIVIL II” com o uso de mídias?

() Sim

() Não

10. Você estaria disposto a utilizar um ambiente virtual de aprendizagem AVAC - Moodle CESEC em sua prática pedagógica?

() Sim

() Não

Observações complementares-----

FONTE: Adaptado de AGUIAR (2006)

ANEXO 5

**AVALIAÇÃO DO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM
COLABORATIVO AVAC - CONENX**



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE CONSTRUÇÃO CIVIL

DISCIPLINAS: TCO25 - CONSTRUÇÃO CIVIL II
TC408 - CONSTRUÇÃO CIVIL.ARQUITETURA

Caro(a) aluno(a),

Com o objetivo de aprimorarmos a experiência ora proposta para complementar a construção de conhecimento e aprendizagem à distância como apoio à Disciplina TC025 “Construção Civil II” do Curso de Engenharia Civil, e verificar o seu grau de satisfação na participação do ambiente, solicitamos que responda esta avaliação de forma criteriosa e sempre que possível, complemente com observações e comentários. Atribua a cada item avaliado um número de 1 a 5, conforme especificação da tabela abaixo:

5	ÓTIMO
4	MUITO BOM
3	BOM
2	REGULAR
1	INSUFICIENTE

Não é necessário identificar-se.

1. AUTO-AVALIAÇÃO

1. Como foi o seu desempenho e assimilação.	
2. Você foi pontual e cordial nas participações	
3. Você deu contribuições quando necessário	
4. Qual a possibilidade de aplicação do conteúdo da disciplina no mercado de trabalho	
5. O AVAC atendeu as suas expectativas	

Observações e comentários complementares-----

Cite as facilidades que você encontrou durante o uso do AVAC (Pontos fortes)--

Cite as dificuldades que você encontrou durante o uso do AVAC (Pontos fracos)-----

Dê sugestões para melhorar o AVAC-----

2. DESEMPENHO DA EQUIPE AVAC CONENX

Planejamento e controle das atividades	
Clareza e objetividade nas exposições das atividades	
Dinamismo	
Relacionamento com o grupo	

Observações e comentários complementares-----

3. ASPECTOS DIDÁTICOS

Qualidade das atividades	
Trabalhos práticos e visita a obra para assimilação dos conceitos	
Grau de profundidade e abrangência dos assuntos	
Integração dos grupos	
Incentivo a participação (qualidade dos recursos para motivação e compreensão dos conteúdos)	
Debates entre professores e alunos	

Observações e comentários complementares-----

4. ASPECTOS DE ORGANIZAÇÃO DO AVAC

Qualidade e disponibilização dos recursos	
Adequação de bibliografia, <i>links</i> , arquivos para download	
Facilidade de navegação e variedade de procedimentos de interação no ambiente	
Atuação da equipe do Projeto AVAC CONENX	
O que achou deste ambiente AVAC	
Como você vê este ambiente, o Moodle Cesec – AVAC CONENX em termos de apoio à disciplina	

Observações e comentários complementares-----

Você acha necessário que esteja previsto um horário para o uso do Laboratório de Informática para os alunos da Engenharia Civil, dentro do horário semanal de aulas de Construção Civil II ?

SIM (.....)

NÃO (.....)

Por que? -----

Sua participação no Ambiente Virtual de Aprendizagem Colaborativo – AVAC- ConEnx - foi fundamental

FONTE: Adaptado de KEMCZINSKI (2006)

ANEXO 6

ESTUDO DE CASO EM TRABALHO COLABORATIVO

À guiza de ilustração de procedimentos para trabalho colaborativo via Internet, é colocado interessante estudo de caso em universidades americanas.

Nos cursos de pós-graduação em Construção Civil da Universidade de Illinois em Urbana-Champaign e da Universidade da Flórida, foi realizada experiência onde os alunos desenvolveram métodos de projetos colaborativos em arquitetura, engenharia e gerenciamento da construção, integrados com o uso de tecnologia da informação.

O' Brien e Soilbelman (2003) relatam o *Collaborative Design Process* (CPD), tema de disciplina que proporcionou aos estudantes participarem de ambiente colaborativo que combina a aprendizagem ativa e reflexiva, em grupos multidisciplinares. Estes grupos colaboraram de lugares distantes via Internet, em projetos de manutenção, produzindo projetos, cronogramas e orçamentos enquanto podiam estar experimentando diferentes práticas de trabalho, para ter a máxima vantagem da tecnologia da informação usando um software comercial disponível.

O processo denominado CPD foi oferecido para estudantes recém-graduados ou estudantes de doutorado, sendo que alguns destes já possuíam alguma experiência profissional, para um treinamento acadêmico realizado em 2001 e 2002. Os grupos formados eram mistos, com alunos das duas universidades americanas, para um equilíbrio com a experiência profissional e as ferramentas tecnológicas. Foi requerida apenas a colaboração através do ambiente colaborativo, não acontecendo encontros presenciais entre os participantes, sendo, portanto, todos os encontros virtuais.

O projeto escolhido foi o de um hangar para barcos. As equipes foram formadas com a seguinte configuração: dois arquitetos, um engenheiro estrutural e dois gerentes de construção. A base de cada grupo era constituída por dois estudantes formados na Flórida e três em Illinois.

Cada grupo usou um conjunto específico de software para a colaboração: Microsoft NetMeeting (vídeoconferência), Bricnet's Project Center, Autocad e outros softwares que tivessem acesso para cronogramas e orçamentos.

O comportamento dos estudantes foi extremamente variado entre os grupos durante o desenvolvimento do projeto. Alguns grupos trabalharam juntos com alto grau de cooperação, entretanto outros com confrontação. Fatores limitantes foram introduzidos com o processo de autocrítica, tendo os grupos a capacidade de desenvolver críticas efetivas e reflexivas do processo e tecnologia do projeto.

O segundo projeto a ser desenvolvido foi uma academia de esportes. Foram feitos aperfeiçoamentos para o curso com base na experiência desenvolvida com o projeto pioneiro do hangar para barcos. Os alunos passaram a ter mais autonomia quanto à decisão das tecnologias mais convenientes ao projeto. O processo de negociação de engenharia na etapa de planejamento do projeto foi introduzido para tornar os participantes do grupo mais unidos. Grupos menores foram montados contando com um arquiteto, um engenheiro e um gerente de construção. O objetivo deste novo modelo de grupo de trabalho era de obter grupos menores e mais focados que pudessem ser capazes de melhor integrar as técnicas colaborativas em seu trabalho e no processo crítico.

As mudanças realizadas para o segundo projeto foram bem sucedidas, os conflitos foram reduzidos e as atividades transcorreram com mais consenso devido a menor confronto pessoal.

Nos dois projetos, os estudantes desenvolveram a concepção do projeto, realizando as tarefas com as tecnologias disponíveis, independente das limitações de distância. Estes alunos deixaram críticas quanto aos seus próprios processos de trabalho e tecnologia utilizada e registraram recomendações para trabalhos futuros. A questão do trabalho em colaboração foi uma dificuldade sentida pelos grupos que trabalharam nos dois projetos, devido a pouca familiaridade destes alunos oriundos da forma de trabalhar durante a graduação.

Entretanto, como resultado desses projetos, a combinação da instrução (conferências e discussões) e da ação (projeto colaborativo e reflexão),

processo de crítica individual e em grupo, demonstrou ser um modelo efetivo para projetos colaborativos em educação de Engenharia. Eles servem para introduzir o estudante social, profissional e tecnologicamente nos desafios de colaboração exigido na indústria da engenharia da construção civil.